TV

l'antenna

Spedizione in abbonamento postale - Gruppo III

NUMERO 5

LIRE 350

Anno XXXII - Maggio 1960

OSCILLOSCOPIO 5" Mod. 425K

GENERATORE DI SEGNALI B.F. onda quadra e sinusoidale Mod. 377K

OSCILLOSCOPIO 7" Mod. 470K

Mod. 315K GENERATORE DI SEGNALI RF (tipo lusso)

PROVATUBI R.C. Mod. 630K

Mod. 145K ANALIZZATORE A ELETTROSONDA RETTIFICATRICE

Radiotecnici!

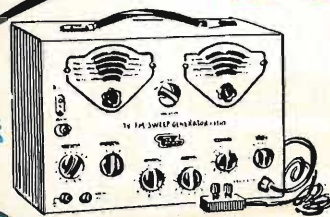
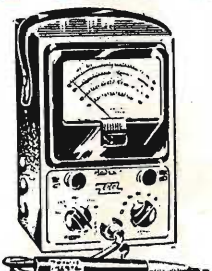
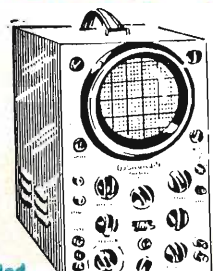
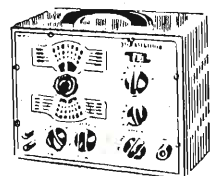
EICO... nomizzate...

... Costruitevi gli strumenti con grande risparmio

PONTE DI MISURA R.C. e COMPARATORE R.C.L. Mod. 950K

PROVAVALVOLE Mod. 625K

LA SERIE D'ORO DEL SERVIZIO TV!

CALIBRATORE DI TENSIONE Mod. 495K

Mod. 368K GENERATORE SWEEP MARKER

Mod. 232K VOLTMETRO ELETTRON.CO

Mod. 460K OSCILLOSCOPIO 5" A LARGA BANDA 0-45 MHZ

Mod. 324K GENERATORE DI SEGNALI RF

Mod. 388K

VOLTMETRO ELETTRONICO Mod. 221K

Scatole di montaggio e strumenti montati

EICO ELECTRONIC INSTRUMENT CO. NEW YORK

COMMUTATORE ELETTRONICO

Mod. 944K PROVA TRAST. EAT E GIOGO DEFLESS.

SCATOLA A DECADI DI CONDENS. Mod. 1180K

Mod. 1171K SCATOLA A DECADI DI RESIST.

ELETTROSONDE

SCATOLA SOSTIT.NE RESISTENZE Mod. 1100K

GENERATORE DI BARRE Mod. 352K

Distributori esclusivi per l'Italia:

PASINI & ROSSI GENOVA

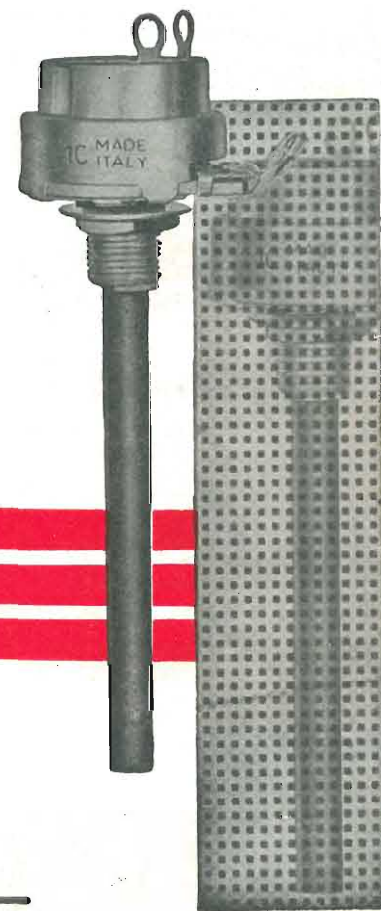
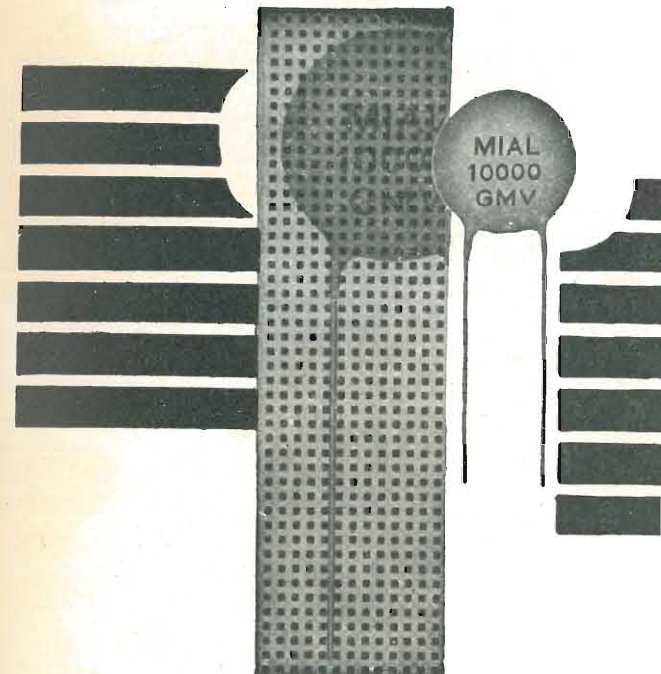
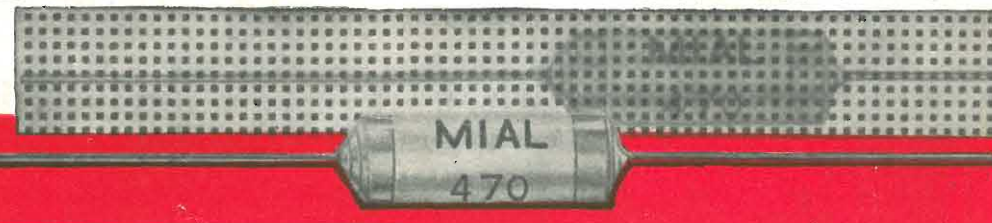
VIA SS. GIACOMO E FILIPPO, 31 – TELEF. 893465 – TELEG. PASIROSSI

MILANO: VIA ANTONIO DA RECANATE, 4 – TELEF. 278855

SP

MIAL 470

MIAL 10000 GMV

1C MADE IN ITALY

MIAL

CONDENSATORI A MICA

CONDENSATORI CERAMICI

CONDENSATORI IN POLISTIROLO

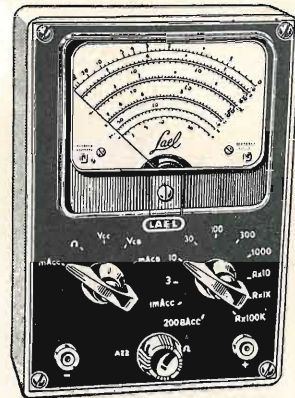
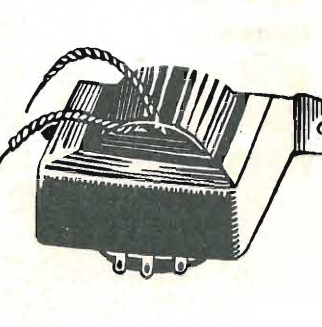
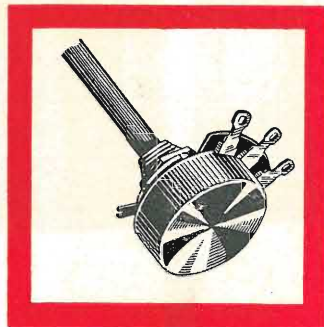
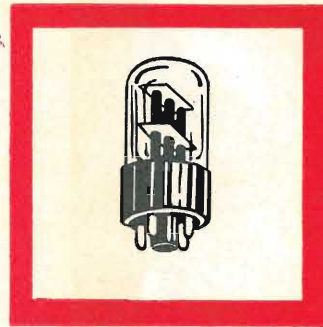
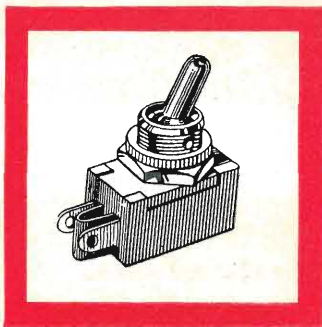
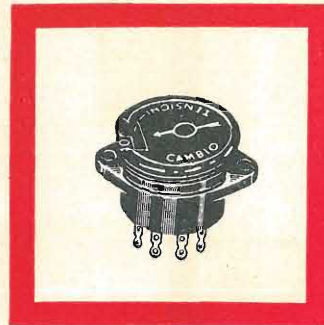
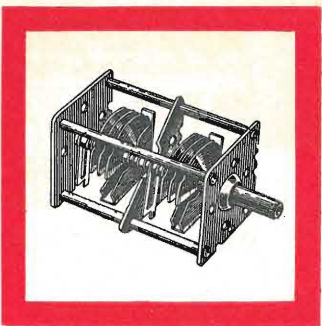
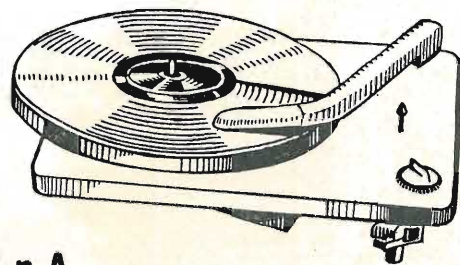
POTENZIOMETRI A GRAFITE

MIAL

MILANO VIA FORTEZZA, 11 · TELEFONI: 25.71.631/2/3/4

PER COSTRUTTORI E RIPARATORI,
PER AMATORI E RIVENDITORI
E PER TUTTI I TECNICI

MELCHIONI

dispone di
un vasto assortimento
di parti staccate,
valvole,
cinescopi,
strumenti di misura,
registratori,
amplificatori,
trasformatori,
minuterie, ecc.

vendita anche
per corrispondenza
su ordinazione
di CATALOGO

MELCHIONI S.p.A.

VIA FRIULI, 16/18 - TELEFONO 585.893

richiedete a mezzo dell'unito modulo
IL CATALOGO GENERALE ED I LISTINI

SPETT. MELCHIONI S.p.A. VIA FRIULI, 16/18 MILANO

Vi prego inviarmi il Vostro Catalogo Generale illustrato

COGNOME E NOME ....

....

VIA .... CITTÀ ....

A/60

VI SARANNO INVIATI GRATUITAMENTE A DOMICILIO

PRODUZIONE COMMERCIALE 1959-60

PROVA VALVOLE MOD. 755

GENERATORE FM-AM MOD. 456

GENERATORE
MOD. 145-D

GENERATORE SEGNALI TV
MOD. 153

OSCILLOSCOPIO MOD. 538

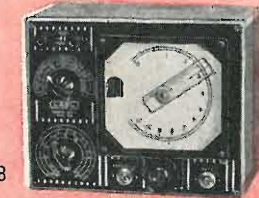
OSCILLOSCOPIO
MOD. 528

ANALIZZ. ELETTRONICO
MOD. 356

ANALIZZATORE
MOD. 851-A

MICRO ANALIZZATORE
MOD. 1054

MOD. 450-D
ANALIZZATORE

PONTE
RCL
MOD. 518

***un
apparato per
ogni
esigenza***

LABORATORI ELETTRONICI

MILANO - VIA PANTELLERIA 4 - TEL. 391267/68

SEMICONDUTTORI

TRANSISTORI B.F. PNP

TIPO	V_{CB} max (Volt)	I_C max mA	P_C max mW a 25° C	Guadagno h21 e - h21 E	Principali impieghi
MFT 151	24	150	200	30 (1 mA)	Driver - Preamplificatore
MFT 152	24	150	200	50 (1 mA)	» »
MFT 153	24	150	200	80 (1 mA)	» »
MFT 121	24	250	200	30 (100 mA)	Push-Pull classe B 500 mW
MFT 122	24	250	200	50 (100 mA)	» » »
MFT 123	24	250	200	80 (100 mA)	» » »
SFT 141	45	250	200	30 (100 mA)	Amplificatori B.F.
SFT 142	45	250	200	50 (100 mA)	
SFT 124	24	500	350	30 (250 mA)	Push-Pull classe B 1 W
SFT 125	24	500	350	70 (250 mA)	» » »
SFT 130	24	500	550	30 (250 mA)	Push-Pull classe B 2 W
SFT 131	24	500	550	70 (250 mA)	» » »

TRANSISTORI DI POTENZA

TIPO	V_{CB} max (Volt)	I_C max A	P_C max (*) W	Guadagno h21 E	Principali impieghi
SFT 213	30	3	25	40 (2 A)	Push-Pull cl. A 4 W cl. B 10 W
SFT 214	60	3	25	40 (2 A)	» » »
SFT 250	80	3	25	40 (2 A)	» » »
SFT 238	30	6	25	40 (4 A)	Convertitori C. C.
SFT 239	60	6	25	40 (4 A)	Amplificatori B. F.
SFT 240	80	6	25	40 (4 A)	
SFT 265	30	15	50	20 (10 A)	Amplificatori B. F.
SFT 266	60	15	50	20 (10 A)	Convertitori C. C.
SFT 267	80	15	50	20 (10 A)	

TRANSISTORI A.F. PNP

TIPO	V_{CB} max (Volt)	I_o max mA	F (α) MHz	Guadagno funzionale - h21 e	Principali impieghi
MFT 106	18	50	3	20 dB	Amplificatori 455 KHz
MFT 107	18	50	6	30 dB	
MFT 108	18	50	10	40 dB	Convertitore AF.
SFT 127	24	250	7	32 (1 mA)	Amplificatore A.F.
SFT 128	24	250	10	55 (1 mA)	» »

(*) Temperatura della custodia = 25° C

TRANSISTORI "DRIFT„ 30MHz

TIPO	V_{CB} max (Volt)	I_C max (mA)	F (α) MHz	Principali impieghi Guadagno funzionale
SFT 115	40	10	30	Amplificatore 10 MHz - 10 db
SFT 116	20	10	30	» 10 MHz - 18 db
SFT 117	20	10	30	Oscillat. - Mesc. 20 MHz - —
SFT 119	20	10	30	Amplificatore 455 KHz - 40 db

DIODI

TIPO	V. max inv.	I dir. min. a 25 °C	I inv max. μA		Principali impieghi
SFD 108	115	5 mA (1 V)	7 (10 V-25°C)	250 (100 V-25°C)	Impieghi generali
SFD 106	25	5 mA (1 V)	10 (2 V-25°C)	200 (25 V-25°C)	Rivelazione
2 SFD 111	—	—	—	—	Discriminatori
SFD 110	45	5 mA (1 V)	1 (0,1 V-25°C)	350 (45 V-25°C)	VCA
SFD 127	25	50 mA (0,8 V)	3 (5 V-25°C)	30 (25 V-25°C)	Commutaz.
1 N 191	90	5 mA (1 V)	10 (10 V-25°C)	50 (50 V-25°C)	»
1 N 198	80	4 mA (1 V)	75 (10 V-75°C)	250 (50 V-75°C)	Alta temperat.

RADDRIZZATORI AL GERMANIO

TIPO	V. max inv.	I max dir. 25°C	Superf di Radiazione
SFR 106-2	50 V.	7 A	70 cm^2
SFR 105-2	100 V.	6,5 A	70 cm^2

RADDRIZZATORI AL SILICIO

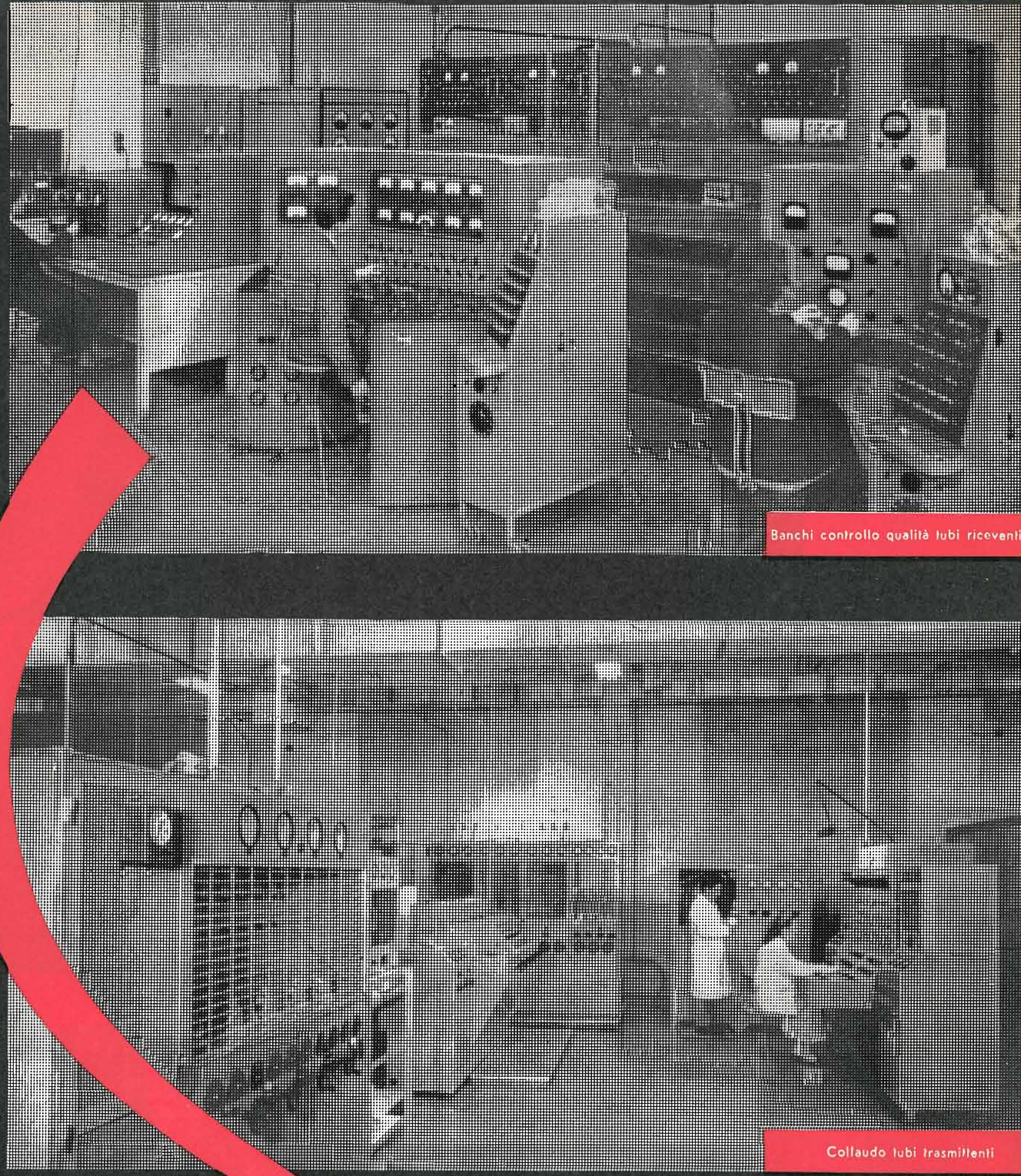
TIPO	V. max inv.	I max dir. 55°C
SFR 161	100 V	0,5 A
SFR 162	200 V	»
SFR 163	300 V	»
SFR 164	400 V	»
SFR 165	500 V	»

FOTODIODI

TIPO	Potenza max dissipata a 25°C	Sensibilità
PHG 1 e 2	30 mW	100 mA / lumen

MICROFARAD

PRODUZIONE: **MISTRAL** - LATINA
VENDITA: **MICROFARAD** - MILANO

TUBI RICEVENTI - TRASMITTENTI - INDUSTRIALI - SPECIALI

Banchi controllo qualità tubi riceventi

Collaudo tubi trasmittenti

qui nascono
i tubi elettronici

LICENZA RCA

AQUILA TUBI ELETTRONICI E SEMICONDUTTORI S. p. A.

Volume di pagg. VIII - 156
formato 21 x 15,5 cm

È USCITO
IL SECONDO VOLUME

GUSTAVO KUHN

manuale dei
TRANSISTORI

Rappresenta l'atteso complemento al primo volume • Contiene i dati di circa 1200 tipi di semiconduttori; 31 esempi di applicazioni pratiche, 25 illustrazioni e 41 tipi di connessioni allo zoccolo • È uno studio aggiornatissimo sulla materia e forma, unitamente al primo volume, una trattazione completa che non può essere ignorata da chi si occupa della nuova tecnica dei semiconduttori.

Prezzo L. 2.000

EDITRICE IL ROSTRO - Via Senato 28 - Tel. 702908 - 798230 - MILANO

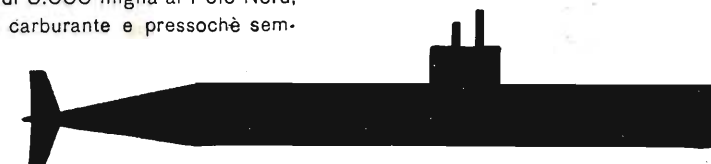
Progettato particolarmente per radioamatori, studenti in elettronica, Scuole ed Istituti Professionali ed Industriali, la

SCATOLE DI MONTAGGIO DEL TELEVISORE T12/110°

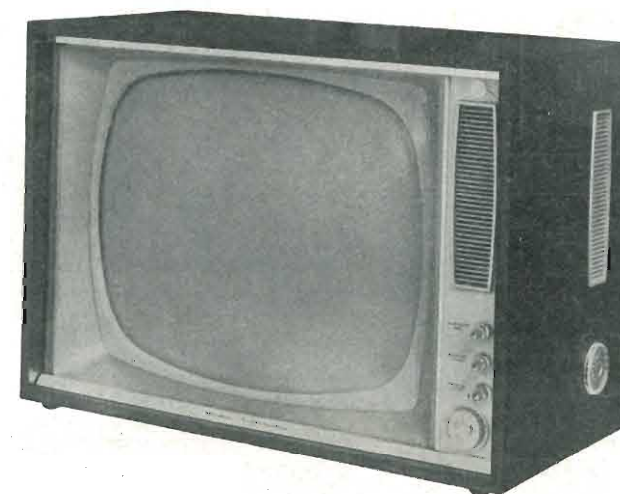
presenta le seguenti caratteristiche: cinescopio alluminizzato a 110° senza trappola ionica; 12 valvole per 18 funzioni + radd. silicio + cinescopio; cambio canali ad 8 posizioni su disco stampato; chassis in dellite con circuito stampato. Profondità cm. 23 per il 17"; cm. 38 per il 21". Peso molto basso. • Grande facilità di montaggio. Pura messa a punto gratuita. Materiale di scansione, valvole e cinescopio Philips, garantito. • Prezzi: scatola di montaggio per 17" L. 29.800; per 21" L. 30.250; kit delle valvole L. 12.954; cinescopio da 17" L. 15.900; da 21" L. 25.900. Mobile da 17" L. 7.800; da 21" L. 9.800. Guida al montaggio e tagliandi consulenza L. 500 più spese postali. La scatola di montaggio è anche venduta frazionata in 6 pacchi da L. 5.500 cadauno. • Maggiore documentazione gratuita richiedendola a **MICRON TV - Corso Industria, 67 A - ASTI - Tel. 27.57.**

Westinghouse

1 - USS - NAUTILUS

Il reattore atomico Westinghouse, azionato da una piccola quantità di uranio, permise al Nautilus di completare il viaggio di 8.000 miglia al Polo Nord, senza rifornimenti di carburante e pressochè sempre sotto acqua.

2 - USS SKATE

Il secondo a conquistare il ghiaccio polare, a distanza di soli 8 giorni! Lo Skate è pure dotato di un reattore atomico Westinghouse.

dall'esperienza westinghouse
il televisore ineguagliabile

Distributrice UNICA per l'Italia Ditta A. MANCINI
MILANO - Via Lovanio 5 - Tel. 650.445 - 661.324 - 635.240
ROMA - Via Civinini, 37 - 39 - Tel. 802.029 - 872.120

Rappresentante Generale:

Ing. OSCAR ROJE - Via T. Tasso, 7 - MILANO - Tel. 432.241 - 462.319 - 483.230

non corrode la punte dei saldatori

FILO AUTOSALDANTE

3

anime deossidanti resina esente da cloro

massima velocità di saldatura

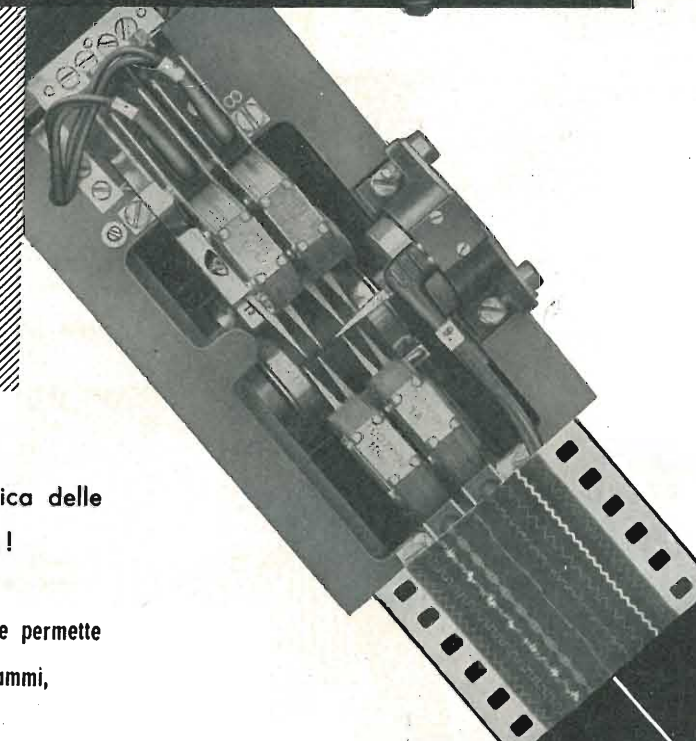
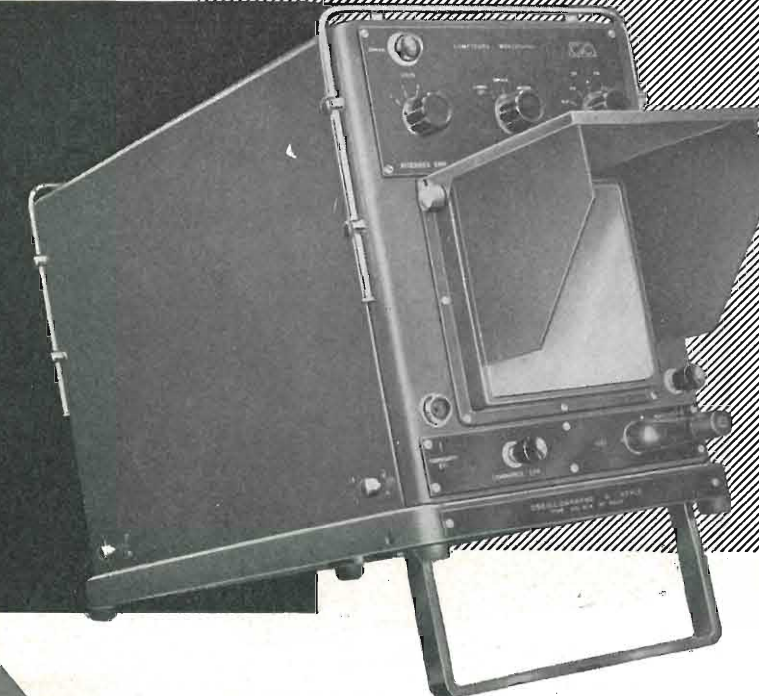
sviluppo minimo di fumo

ENERGO ITALIANA

VIA CARNIA, 30
TEL. 287.166
MILANO

oscillografo a stilo

a 8 equipaggi

OSL 81A

un nuovo progresso nella tecnica delle misure: l'oscillografia immediata!

registra otto fenomeni contemporanei e permette l'osservazione immediata degli oscillogrammi, senza alcun procedimento di sviluppo.

Sensibilità degli equipaggi:

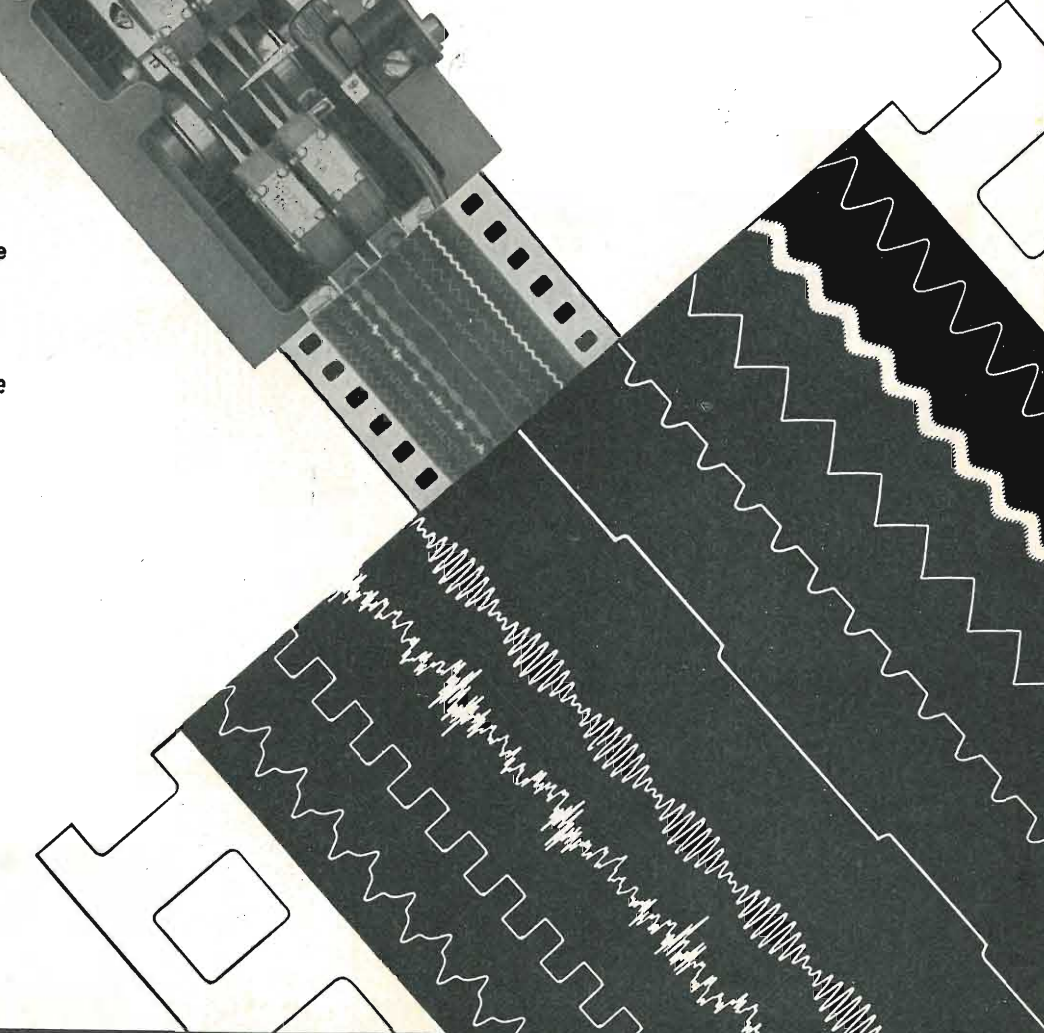
da { 10 mA / 75 Volt } a { 1 Amp / 0,75 Volt }

Apparecchio portatile di limitato ingombro

peso 18 Kg.

VAGA E G

ostruz.: Compagnie des Compteurs

Vendita per l'Italia:

AVO Ltd. - LONDRA

Avo Multiminor mod. 1 • Avometer mod. 7 • Avometer mod. 40 • Provavalvole • Tester Elettronici • Provatransistors • Ponti di misura • Generatori AM/FM • Misuratori di radiazioni • Amplificatori C. C.

Caratteristiche:

Sensibilità - 20.000 ohm per volt in c.c. - 1.000 ohm per volt in c.a. • Relais di sovraccarico • Invertitore di polarità.

Campi di misura:

Tensione c.c. e c.a. 0 - 2500 volt • Corrente c.c. minima: 50 μA • Corrente c.c. massima: 10 A. • Corrente c.a.: 10 A. • Resistenza: 20 Mohm - batteria int.; 200 Mohm - sorgente esterna.

AVOMETER mod. 8

Questo strumento a più campi di misura è stato progettato principalmente per impiego nella tecnica elettronica, della radio e della televisione.

Rappresentante per l'Italia

EXHIBO ITALIANA S. R. L.

MILANO - Via G. Fara 39 - Tel. 667832 - 667068

PHILIPS TELEFUNKEN FIVRE MARCONI R.C.A. SILVANIA DUMONT

in montagna
al mare
in auto
ovunque

CAMPING
La radio portatile a transistori - Elegante valigetta in cuoio

PARTNER
Funziona senza nessun allacciamento alla corrente elettrica

SPA 43 - 60

TELE FUN KEN

Radiotelevisione
TELEFUNKEN
la marca mondiale

TUTTO STEREO FEDELTA'

Prima in Italia con ALTA FEDEL À

Prima con STEREO FEDELTÀ

Gran Concerto STEREO

Radiofono stereofonico ad altissima fedeltà in unico mobile di accuratissima esecuzione, con. giradischi semiprofessionale con doppia testina Stereo e normale a riluttanza • gruppo elettronico **Prodel-Stereomatic:** doppio amplificatore 10+10 Watt e sintonizzatore a modulazione di frequenza • doppio gruppo di altoparlanti (6 in totale) a forte dispersione stereofonica montati in sospensione pneumatica • dimensioni cm. 125×36×80 • spazio per registratore a nastro, fornibile a richiesta • **Prezzo listino Lire 350.000.**

12 modelli Stereo, dal Portatile « Stereonette » ai più grandiosi modelli: Serenatella 2ª Serie • Melody 2ª Serie • Recital • Prelude Stereo • Festival • Festival De Luxe • Gran Concerto Stereo • Registratore normale (HM5) e Stereo (M5-S): Harting • Amplificatori: Jason e Harman Kardon • Altoparlanti: Tannoy • Testine Stereo: C.B.S. - Ronette - Pickering - Elac • Giradischi professionali: Garrard - Thorens • Amplificatore Stereo e Sintonizzatore FM - Modello Prodel Stereomatic - 13÷30.000 cps = 10+10 Watt.

PRODEL S.p.A. - PRODOTTI ELETTRONICI

MILANO via monfalcone 12 - tel. 283651 - 283770

SIMPSON

(U. S. A.)

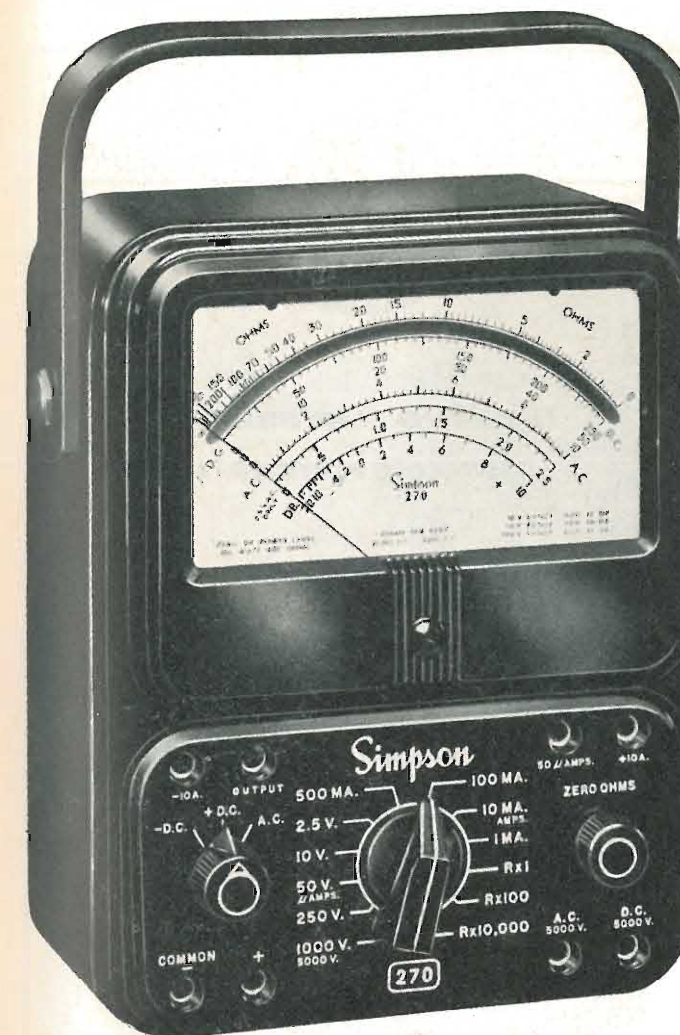
NUOVO! mod. 270

TESTER DI ALTA PRECISIONE

- ± 1,5 % f. s. in c. c.
- ± 2 % f. s. in c. a.
- ± 1,5 % dell'arco di deviazione in ohm

Just plug it in

NUOVO SISTEMA

di cassetti inseribili a spina nel tester Simpson 260 e 270. Sette cassetti per 7 misure diverse: **misura-transistori,** misuratore di temperatura, voltmetro a valvola in c.c., attenuatore microvoltmetrico, amperometro in c.a., prova-batterie, wattmetro per audio frequenze

Agente generale per l'Italia:

Dott. Ing. M. VIANELLO

MILANO - Via L. Anelli 13 - Tel. 553081 - 553811

FASE STABILO

FABBRICA APPARECCHI STABILIZZATORI ELETTRICI

MILANO - Via B. degli Ubaldi 6 - Tel. 364541 - 367741

Prima Fabbrica Italiana stabilizzatori di tensione per Televisori

COMUNICATO

allo scopo di far meglio conoscere i nostri nuovi stabilizzatori della Serie:

offriamo da oggi e per tutto il periodo delle "Olimpiadi in casa,, in vendita al pubblico il tipo TELE-DYNA - LUX a sole L. 12.000. Questo tipo è garantito per ogni tipo di televisore nazionale o tedesco da 14" a 27"

RIVENDITORI APPROFITTATE ▶

OFFERTA SPECIALE AI RIVENDITORI

Ritagliando il talloncino ed inviandocelo con unito vaglia postale o bancario di L. 8.000, riceverete franco di porto e I.G.E., N. 1 *TELE-DYNA - LUX* completo di istruzioni

AUDIOTAPE è il nastro magnetico originale americano della AUDIO DEVICES Inc. famoso in tutto il mondo, usato e preferito in tutti gli studi professionali. **AUDIOTAPE** soddisfa completamente ogni esigenza. C'è un **AUDIOTAPE** per ogni uso.

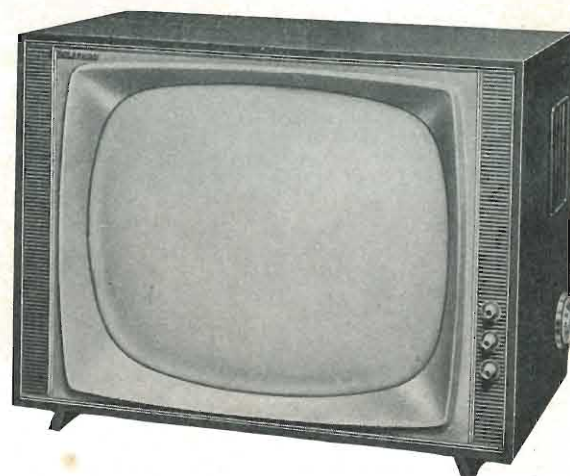
Agenti Generali per l'Italia:

AUDIO - Via Gof. Casalis 41 - TORINO - Tel. 761133

Commissionari distributori al commercio:

EKO - Via Gioberti 74 - TORINO - Telefono 598892

il nuovo "missile" in televisione

Mod. 21015/110°

CARATTERISTICHE GENERALI:

- 8 canali Italiani
- Predisposto per l' applicazione del Sintonizzatore UHF
- Dimensioni d'ingombro ridotte
- Grande superficie di quadro
- 15 valvole + un diodo - 24 funzioni di valvola
- Alta sensibilità
- Consumo ridotto: 130 W
- Dimensioni: cm 65 x 47 x 30

Stock - Radio - Milano

Via Panfilo Castaldi, 20 - Telefono 27.98.31

4-59 PUBBL. INTERNAZIONALE

l'amico fedele di casa nostra...
...il televisore

Condor

6 modelli per soddisfare ogni esigenza

MILANO - VIA UGO BASSI, 23 a - TEL. 600.628 - 694.267

Radioriparatori, quante volte avete dovuto perdere ore e ore del vostro lavoro nel tentativo di scoprire un elemento dal funzionamento intermittente? Un simile accidente non vi capiterà più se impiegherete il

SIGNAL TRACER S.O. 402

SEMPLICE, ECONOMICO, SICURO

Infatti, con questo strumento vi sarà facile scoprire il punto del circuito dove il segnale cessa di essere continuo per diventare intermittente. Trovare questo punto vuol dire aver trovato, praticamente, l'elemento difettoso da sostituire.

Con altrettanta sicurezza e facilità sarete in grado di scoprire guasti più «normali» in qualsiasi altro ricevitore.

VORAX RADIO viale Piave, 14 (4-21) telefono 79 35 05 **MILANO**

Apparecchi radio e TV, scatole di montaggio, accessori e minuterie, viterie, dischi, elettrodomestici, strumenti di misura

Misuratore dell'intensità di campo per l'installazione di impianti TV in UHF; a gamma continua e ad alta sensibilità in tutto il campo di frequenza, consente il controllo separato delle portanti audio e video di ogni singolo canale.

MISURATORE DI CAMPO UHF EP 536

Campo di misura: da 20 μV a 50.000 μV in 6 portate a rapporto 3, facilitando così la lettura dei valori di inizio scala.

Campo di frequenza: da 450 a 850 MHz regolabile con continuità.

Impedenza d'ingresso: 300 Ω bilanciata.

Alimentazione: 110 ÷ 280 V ca - 42 ÷ 60 Hz.

Con l'inserzione di un vibratore può essere alimentato in cc con batteria esterna da 6V.

VOBULATORE UHF EP 814

Campo di frequenza: da 350 a 900 MHz in fondamentale, a regolazione continua.

Deviazione di frequenza: 30 MHz circa, regolabile con continuità.

Impedenza d'uscita: 50Ω sbilanciata a 300 bilanciata.

Tensione d'uscita: 0.5 V ai capi di 50 Ω.

Regolazione di fase: alla frequenza di rete.

Generatore modulato in frequenza nel campo da 350 a 900 MHz; in unione ad un oscilloscopio e ad un calibratore permette il rilievo delle curve di selettività di ricevitori, gruppi convertitori, antenne, linee di trasmissione e di qualsiasi apparecchiatura funzionante nel campo dell'UHF.

APPARECCHIATURE • RADIOELETTRICHE

MILANO - Via Cola di Rienzo 53/A - Tel. 474060 - 474105

ANNO XXXII 5

MAGGIO 1960

RADIOTECNICA E TECNICA ELETTRONICA

Proprietà **EDITRICE IL ROSTRO S.A.S.**

Gerente **Alfonso Giovene**

Direttore responsabile **dott. ing. Leonardo Bramanti**

SOMMARIO

A. Banfi **193** Prospettive future della TV in Italia.

G.Reviglio, S.Valsesia **194** L'impiego di elementi non lineari nei circuiti dei calcolatori elettronici.

p.q., v.o. **201** Notiziario industriale.
L'automazione nei lavori agricoli — Accordo Magneti Marelli — General Telephone.

202 Interessanti novità alla Telefunken di Hannover.

G. B. **204** Alcuni componenti elettronici C.S.F.

s.s.b., u.s., p.n.i. **206** Notiziario industriale.
Gli interruttori automatici « Start-Stop » IKA — Cooperazione IRI-RCA per lo sviluppo industriale del Mezzogiorno — Materiali ceramici con proprietà magnetiche e piezoelettriche — Corrente alternata prodotta da una termocoppia a cesio — Euratom, Francia e URSS presenti alla VII Rassegna elettronica e nucleare — Dispositivo per la misura di deformazioni elastiche nei materiali da costruzione.

208 I raduni della Nova Radio presso gli stabilimenti di Torino.

L. De Luca **210** Circuiti elementari per commutazione elettronica.

p.n.i., u.s. **219** Notiziario industriale.
Controllo e registrazione delle radiazioni nucleari — In orbita il satellite artificiale « Transit I » per la navigazione — I ricevitori di TV Du Mont per la stagione 1960-61 — Un convegno sull'esportazione di materiale elettronico italiano — Scarseggia la mano d'opera nell'industria elettrotecnica tedesca — In aumento la produzione di alluminio negli Stati Uniti — Servizio per tele copie di documenti tra New York e Los Angeles — Cervello radio-meccanico per regolare i semafori di Washington.

P. Cremaschi **222** Problemi relativi ai transistori di potenza, ai diodi Zener e relative applicazioni (parte terza).

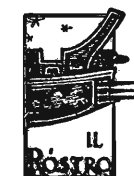
Micron **227** Sulle onde della radio.

P. Soati **228** Note di servizio dei ricevitori TV Siemens, 2239/2239 B.

P. Soati **234** A colloquio coi lettori.

238 Segnalazione brevetti.

239 Archivio schemi.

Direzione, Redazione, Amministrazione Uffici Pubblicitari **VIA SENATO, 28 - MILANO - TEL. 70.29.08/79.82.30 C.C.P. 3/24227**

La rivista di radiotecnica e tecnica elettronica « **l'antenna** » si pubblica mensilmente a Milano. Un fascicolo separato **L. 350**: l'abbonamento annuo per tutto il territorio della Repubblica **L. 3.500**; estero **L. 5.000**. Per ogni cambiamento di indirizzo inviare **L. 50**, anche in francobolli.

dott. ing. Alessandro Banfi

Prospettive future della TV in Italia

Recenti indagini statistiche provenienti da varie fonti ufficiali, incluse fra le quali la RAI e la SIAE, ci informano che il numero degli abbonati alla TV erano nello scorso aprile di 1.800.000, contro circa 7 milioni di radioabbonati. Dalle stesse indagini statistiche risulta inoltre che essendo la TV uno spettacolo al quale assistono giornalmente più persone, si può ritenere che il numero dei telespettatori effettivi si aggiri sulla cifra di 20 milioni.
Si tenga presente, a questo proposito, che gli esercizi pubblici privati provvisti di televisore, sono oltre 80.000.

E' facile dedurre da queste cifre che la TV in Italia ha assunto nei primi anni della sua attività, un carattere spiccatamente collettivo, dovuto alla forte attrazione ed interesse suscitato in tutti i ceti della popolazione ed all'alto costo intrinseco del televisore.

Col miglioramento del tenore di vita medio, con l'estendersi delle vendite a pagamenti rateali e soprattutto con la maggiore dimestichezza, presa dal pubblico con questo nuovo mezzo ricreativo ed informativo, la TV sta diventando sempre più individuale, fra le pareti domestiche di nuclei familiari.
In genere chi ha la radio, aspira a divenire possessore di un televisore.
E' infatti ormai scontato che sotto il profilo sociale la TV costituisce uno svago, anzi un complemento di vita, molto più importante della radio.

Difficilmente la radio può offrire l'equivalente di uno spettacolo per un'intera famiglia: ciò accade invece con le trasmissioni televisive.
Anche se il televisore ha un prezzo molto superiore alla radio, esso è nettamente preferito, poichè la sua "utilità", specie nei piccoli centri, è incomparabilmente maggiore.
Si può perciò ritenere giustificato anche uno sforzo economico di una certa entità, ricuperabile con lunghi mesi di economie su altre spese, più o meno voluttuarie, del bilancio domestico.
Oggi il televisore è entrato nel novero degli elettrodomestici, un genere di altissimo consumo.

Molti ormai acquistano un televisore per aggiornare le necessità di una casa moderna o per non essere da meno di amici che già lo posseggono.
Pertanto, mentre si può oggi ritenere che almeno i 2/3 delle famiglie italiane posseggono un apparecchio radio, la diffusione del televisore individuale è ancora limitatissima e solo ora incomincia a manifestarsi in modo sensibile.
Risulta infatti che nei primi due mesi di quest'anno l'incremento dei teleabbonati è stato di ben 225.000 unità, pari al 14,3%, mentre la radio ha accusato un incremento di 152.000 unità, pari al solo 2%.
Per la TV siamo quindi ancora in piena fase di espansione, anche senza contare sull'inevitabile accrescimento di interesse e d'attrazione a causa del 2° programma di prossima attuazione.

Non sarà perciò da stupirsi se nel corrente anno si avrà un indice di aumento di teleabbonati, superiore a quello degli anni precedenti, che fu di 307.000 unità nel 1957, di 423.000 unità nel 1958, di 476.000 unità nel 1959. Il 1960 dovrebbe presumibilmente registrare un incremento di oltre mezzo milione di abbonati.

La maggior diffusione della TV dovrebbe inoltre essere facilitata dall'annunciata riduzione del canone a 12.000 Lire dal 1° gennaio del 1961.
Gettando uno sguardo al futuro non possiamo che considerare con estremo compiacimento le effettive, soppesate prospettive di sviluppo della TV nei rispetti di ogni altra forma di spettacolo ricreativo ed informativo.

(il testo segue a pag. 232)

dott. ing. Giuseppe Reviglio e dott. ing. Stanislao Valsesia

L'impiego di elementi non lineari nei circuiti dei calcolatori elettronici

Vengono descritte le modalità di impiego di elementi non lineari in circuiti per calcolatori elettronici nei quali le informazioni vengono rappresentate utilizzando la fase di un'onda sinusoidale di frequenza sottomultipla della frequenza eccitatrice. Questi circuiti, denominati parametron, sono largamente sfruttati nei calcolatori elettronici di produzione giapponese.

Fig. 1 - Analogia con un'altalena a pendolo.

0. - PREMESSA

La possibilità di utilizzare la fase di un'onda sinusoidale come mezzo di rappresentazione di un'informazione fu proposta da Von Neumann nel 1954. Egli suggerì l'impiego di un circuito, con un elemento a caratteristica non lineare, come generatore di oscillazione

di frequenza $\frac{f}{n}$, se f è la frequenza

applicata. Tale circuito sarebbe stato un dispositivo in grado di produrre n stati logici differenti, ognuno distinto dalla fase dell'oscillazione. Combinando le possibilità di controllare la scelta della fase e di connettere più circuiti del tipo suddetto si può realizzare un sistema n-ario.

Quanto esposto da Von Neumann è strettamente connesso con un'altra idea che, nata in Giappone per merito di E. Goto del Laboratorio del Prof. Takahashi dell'Università di Tokyo, si è sviluppata e concretizzata nei « parametrons », largamente usati nei calcolatori elettronici giapponesi comparsi sul mercato in questi ultimi anni. (Vedi Tab. I - Bibl. 3).

Il parametron, che impiega frequenze dell'ordine dei megahertz, è un circuito elementare destinato alla generazione di oscillazioni che stanno in un rigido rapporto rispetto alla frequenza eccitante. È pertanto un circuito generatore di oscillazioni « parametricamente » eccitate.

Esso, in ultima analisi, è una realizzazione elettronica di un principio già esistente in natura.

Considerata un'altalena a pendolo, per mantenerla in oscillazione, un ragazzo deve dare due colpi per ogni oscillazione completa, uno cioè ogni volta che l'altalena si trova alla massima elongazione dall'una o dall'altra parte dell'asse. (Vedi Fig. 1).

Ad ogni colpo che il ragazzo dà si ha la variazione della distanza d del baricentro del suo corpo dal punto di incernieramento: nel punto morto di destra essa vale d, a seguito del colpo essa aumenta fino a $d + e$, per ritornare a d quando l'altalena ha raggiunto il punto morto di sinistra. Quindi per ogni oscillazione completa destra-sinistra-destra, la distanza baricentro del ragazzo — punto d'incernieramento C assume i valori d, $d + e$, d, $d + e$, d. Da ciò si deduce che

« al variare con frequenza $2f$ (eccitante) della distanza tra baricentro del ragazzo e punto di incernieramento, l'altalena oscilla con frequenza f (eccitata)»

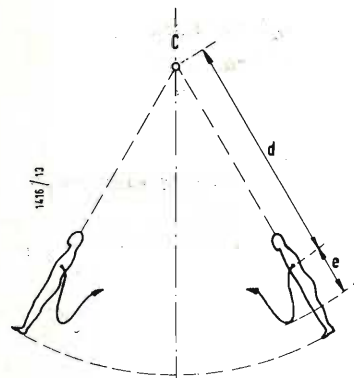
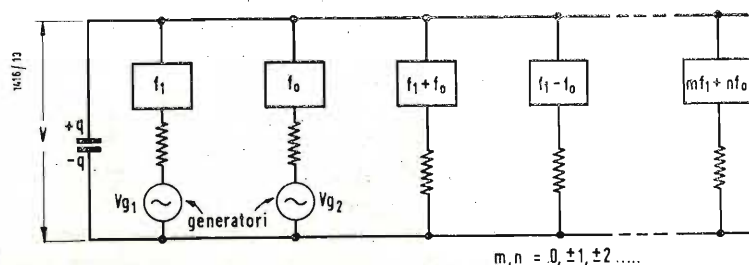



Fig. 2 - Circuito per lo studio degli elementi non lineari.

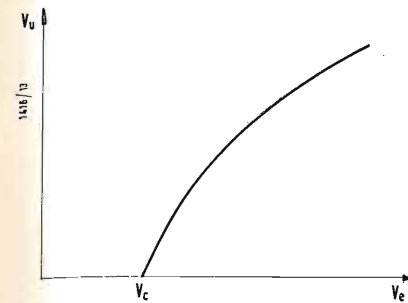



Fig. 3 - Funzione di trasferimento di un circuito in grado di generare subarmoniche.

Si può riconoscere nel fenomeno descritto anche il concetto di « fase »: essa è l'angolo φ che il ragazzo impone inizialmente all'altalena, portandola in una qualunque posizione, a destra o a sinistra della verticale per C, prima di salirvi sopra per iniziare il moto oscillatorio.

1. - ALCUNE PROPRIETA' GENERALI DEGLI ELEMENTI NON LINEARI

Un elemento di un circuito il cui valore vari periodicamente col tempo è già un convertitore di frequenza. Una capacità, il cui valore $\frac{Q}{v}$ sia fatto variare periodicamente; una resistenza, il cui cursore sia spostato con moto periodico, sono esempi di realizzazioni meccaniche.

Fig. 4 - Generazione di subarmoniche.

Fig. 5 - Generazione di subarmoniche con segnale di controllo.

Capacità e induttanze non lineari possono imitare e sostituire i suddetti convertitori meccanici.

Senza voler approfondire l'argomento in questa sede, si può dire che, in pratica, questi elementi si comportano linearmente al di sotto di una data frequenza; al di sopra di essa si manifesta la non linearità, che cresce al crescere della frequenza. (Da ciò deriva l'utilizzazione di elementi non lineari in gamme di frequenza proprie delle microonde). Analogamente, per una data frequenza f, questi dispositivi manifestano un comportamento non lineare solo per ampiezze di segnale applicato maggiori di un valore determinato. (Bibl. 11).

Supponiamo ora di avere a disposizione una reattanza di natura tale che:

a) L o C siano una delle due non lineari,

b) abbia dissipazione trascurabile in confronto alla non linearità,

c) presenti comportamento lineare per segnali di piccola ampiezza alla frequenza di risonanza.

Consideriamo ora il circuito di fig. 2. La caratteristica $v = f(q)$ sia funzione ad un sol valore e generalmente non lineare. I filtri presentino impedenza nulla per le frequenze segnate e infinita per tutte le altre. I due generatori forniscano le frequenze f_1 ed f_0. Le diverse frequenze che si presentano nel circuito sono le armoniche conseguenti alla combinazione delle frequenze applicate f_1 ed f_0. Perciò la carica della capacità e la sua tensione sono funzioni di doppie serie di Fourier nelle frequenze $mf_1 + nf_0$ con m, $n = 0$, ± 1, ± 2, ...

La trattazione completa, sviluppata da Manley e Rowe (Bibl. 9) porta ai seguenti risultati, validi in generale per

Tabella 1 - Calcolatori Giapponesi impieganti parametron.

Tipo e anno di costruzione	N. param. impiegati	Binario o decimale	Frequenza eccitante [MHz]	Frequenza 'clock' [kHz]	Velocità di calc. addiz. [ms]	Velocità di calc. molt. [ms]	Consumi [W]
FACOM 212 (1959)	8.000	dec.	2	10	4	15	5
HIPAC 1 (1957)	4.400	bin.	2	10	10	19	6
MUSASINO (1957)	5.400	bin.	2	6	4	20	5
NEAC 1101 (1958)	3.600	bin.	2	20	3,5	8	5
PC - 1 (1958)	4.200	bin.	2	15	270 μs	3,4	3
PC - 2 (1959)	9.600	bin.	6	100	40 μs	340μs	10
SENAC 1 (1958)	9.600	bin.	2	20	2	3	15

qualunque reattanza:

$$\sum_{m=0}^{\infty} \sum_{m=-\infty}^{\infty} \frac{m W_{m n}}{m f_1 + n f_0} = \frac{1}{2 \pi} \int_0^{2 \pi} dy \int_{q(0, y)}^{q(2 \pi, y)} f(q)\, dq. \qquad (1)$$

$$\sum_{m=-\infty}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n W_{m n}}{m f_1 + n f_0} = \frac{1}{2 \pi} \int_0^{2 \pi} dx \int_{q(x, 0)}^{q(x, 2 \pi)} f(q)\, dq.$$

Ciò si verifica quando

$$q = \sum_{m=-\infty}^{\infty} \sum_{n=-\infty}^{\infty} Q_{m n}\, e^{j(mx+ny)},$$

dove:

$$x = \omega_1 t, \qquad y = \omega_0 t,$$
$$\omega_1 = 2 \pi f_1, \qquad \omega_0 = 2 \pi f_0.$$

Poichè q è periodica in x e y e poichè $f(q)$ è una funzione ad un sol valore, i due integrali in q sono identicamente nulli

$$\sum_{m=0}^{\infty} \sum_{n=-\infty}^{\infty} \frac{m W_{m n}}{m f_1 + n f_0} = 0$$

$$\sum_{m=-\infty}^{\infty} \sum_{n=0}^{\infty} \frac{n W_{m n}}{m f_1 + n f_0} = 0 \qquad (2)$$

$W_{m n}$ è la potenza media nella reattanza alle frequenze $\pm | m f_1 + n f_0 |$. Poichè la somma delle potenze a tutte le frequenze è nulla, se viene fornita alla reattanza una potenza con un certo valore di frequenza, essa dovrà essere trasferita necessariamente in altra parte del circuito con un'altra frequenza. Ne consegue pertanto la possibilità di realizzare un circuito generatore di subarmoniche.

Con riferimento alla fig. 2: si sopprima il generatore Vg_2; inoltre tutti i filtri, tranne quelli per le frequenze f_0 ed f_1, facciano capo a reattanze pure che possono essere considerate o circuiti aperti o corti circuiti. Vg_1 genera la frequenza $f_1 = n f_0$.

Nelle (2) tutte le $W_{m n}$ sono nulle tranne quelle relative alle frequenze in gioco che sono rispettivamente f_0 ed $n f_0$. Si avranno così solo i termini $W_{0\,1}$ o $W_{0\,n}$ corrispondenti ai valori $(m, n) = (0, 1)$ e $(0, n)$.

Pertanto avremo:

$$\frac{W_{0\,1}}{f_0} + \frac{n W_{0\,n}}{n f_0} = 0 \qquad (3)$$

o semplicemente

$$W_{01} = -W_{0n}.$$

Il segno — sta ad indicare che tutta l'energia di cui dispone la reattanza non lineare alla frequenza $f_1 = n f_0$ è trasferita, modulata, nella frequenza f_0. Un generatore di armoniche del tipo descritto ha una efficienza del 100% (Bibl. 2). Nei casi pratici occorrerà però tener conto di perdite effettive.

Poichè un elemento abbia la possibilità di generare subarmoniche deve avere una tensione in uscita V_u (alla frequenza f_0) funzione della tensione in entrata V_e (alla frequenza $f_1 = n f_0$) del tipo illustrato a fig. 3.

Il valore V_c è un valore di soglia. Esso ha un valore per cui la non linearità dell'elemento diventa così elevata da permettere l'innesco di oscillazioni a frequenze subarmoniche.

La differenza $V_{entr} - V_c$ è l'effettivo valore del segnale che produce la tensione subarmonica.

2. - GENERAZIONE DI SUBARMONICHE

Esaminata la possibilità di generare subarmoniche di frequenza f_0 fornendo ad un circuito con un elemento non lineare un segnale di frequenza $n f_0$ e di ampiezza tale da permettere l'innesco delle oscillazioni, vediamo quali relazioni di fase intercorrono tra il segnale eccitante ed il segnale generato.

Nell'esempio di figura 4 è $n = 3$ e i due segnali sono supposti in fase per $t = 0$.

Ad ogni ciclo intero di S_1, S_0 ha uno spostamento di fase di $2/3\ \pi$. Dopo tre cicli interi di S_1, S_0 riassume il valore iniziale. Cioè esistono, dato il segnale S_1, di frequenza $f_1 = 3 f_0$ tre stati possibili del segnale S_0 contrassegnati da tre diverse relazioni di fase.

In generale vi saranno n relazioni indeterminate tra l'onda generatrice e l'onda generata. Sarà pertanto necessario controllare il sorgere dello stato desiderato tra gli n possibili. Si potrà ottenere ciò inviando un piccolo segnale S_0' (*) la cui presenza ad un certo istante serva solamente ad innescare l'oscillazione desiderata.

Innescata l'oscillazione S_0 nessun segnale di ampiezza inferiore a S_0 potrà modificarne la fase assunta.

(*) Si può già anticipare che il segnale di innesco S_0' altro non è che il segnale S_0 eccitato, proveniente da un altro parametron.

Anche in questo concetto l'analogia con l'altalena è valida: mentre l'inizio delle oscillazioni di questa può essere con tutta facilità definito, come fase, dalla posizione che, forzatamente, viene imposta per avviare le oscillazioni, altrettanto difficile risulta, in regime di oscillazioni, invertire di colpo la fase stessa.

Dalla fig. 5, si può osservare come la fase del segnale di controllo S_0' determini la fase del segnale eccitato S_0.

La figura è disegnata per $n = 2$ e risultano quindi possibili 2 sole fasi, che differiscono di 180°.

Esaminando il segnale S_1 di frequenza $2 f_0$, si vede che la sua ampiezza, rispetto alla linea-base, raggiunge e supera il valore V_c in due istanti diversi t_1 e t_2. In ciascuno di questi due istanti è possibile allora eccitare la frequenza f_0; di conseguenza la fase con cui il segnale di controllo S_0' raggiunge in uno dei due istanti suddetti il valore massimo della sua ampiezza, definisce la fase di S_0.

Il segnale S_0' non avrebbe nessun effetto se si presentasse ad ogni altro istante diverso da quello per cui $S_1 = V_c$ ed è crescente.

L'ampiezza massima del segnale di controllo S_0' si è supposta coincidente con l'istante in cui può sorgere la desiderata tra le «n» possibili fasi. In pratica si può ammettere una certa tolleranza nel margine di tempo entro il quale deve presentarsi il segnale di controllo.

3. - IL PARAMETRON

Una realizzazione pratica dei concetti esposti è stata attuata in Giappone con il parametron. È da sottolineare, per inciso, il fatto che l'idea che ha dato origine al parametron sia sorta e si sia sviluppata, come lo attestano le date dei brevetti di E. Goto, parallelamente agli studi di Von Neumann. In effetti studi su oscillazioni di piccola ampiezza eccitate parametricamente sono già stati effettuati in passato ed i risultati sono riportati sulle trattazioni di equazioni differenziali a coefficienti periodici svolte da Mathieu, Hill, Floque.

Con il nome di parametron (Bibl. 3) si designa un circuito oscillante elementare costituito da una reattanza non lineare.

Tale reattanza può essere un'induttanza od una capacità nel qual caso si parlerà rispettivamente di circuito di tipo magnetico (Fig. 6) e di tipo capacitivo (Fig. 7).

Le considerazioni che seguono sono riferite ad un circuito del tipo magnetico ma sono traducibili facilmente per un circuito dell'altro tipo.

Il circuito di tipo magnetico può essere schematizzato come da Fig. 8.

Poichè si è supposto L non lineare, posto Γ = indice di modulazione, la tensione V ai capi dell'induttanza vale:

$$V = \frac{d}{dt} L I_f \qquad (5)$$

essendo

$$\left\{ \begin{array}{l} L = L_0 (1 + 2 \Gamma \operatorname{sen} 2 \omega t) \\ \omega = 2 \pi f \end{array} \right. \qquad (6)$$

e dove I_f è la corrente di frequenza f che circola nel circuito. Essa può essere scomposta nelle componenti:

$$I_f = I_s \operatorname{sen} \omega t + I_c \cos \omega t. \qquad (7)$$

Supponiamo che le ampiezze I_s e I_c

Fig. 6 - Parametron di tipo magnetico. Ai terminali 1 viene inviata la corrente di eccitazione, che consta di una corrente continua di polarizzazione e di una corrente a radiofrequenza di valore $2f$ (f = frequenza di risonanza del circuito LC). Gli avvolgimenti secondari sui due nuclei sono posti in modo da impedire la propagazione di un segnale di uscita verso i terminali 1 di eccitazione.

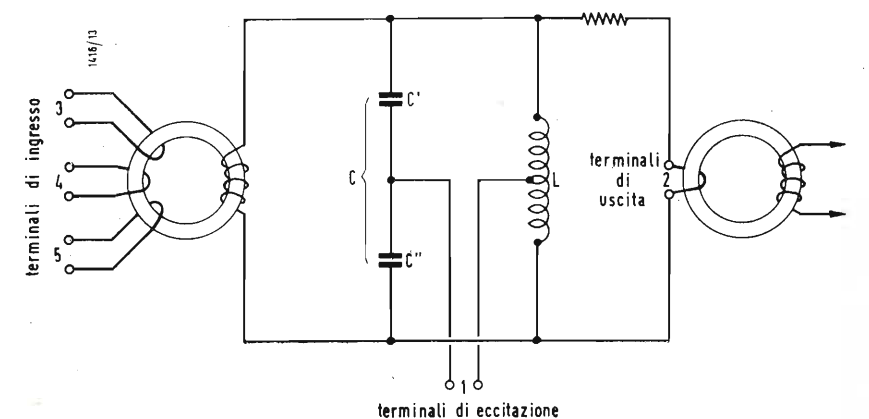



Fig. 7 - Parametron di tipo capacitivo.

siano costanti; sostituendo le (6) e (7) nella (5), derivando ed effettuando opportune manipolazioni si ottiene il seguente risultato:

$$V = \omega L_0 (I_s \cos \omega t - I_c \operatorname{sen} \omega t) + 3\Gamma \omega L_0 (I_s \operatorname{sen} 3 \omega t + I_c \cos 3 \omega t) + \Gamma \omega L_0 (- I_s \operatorname{sen} \omega t + I_c \cos \omega t).$$

Il primo termine a secondo membro è dovuto al valore costante dell'induttanza L_0; il 2° termine è dovuto alla 3ª armonica e può esser trascurato poichè fuori risonanza; il 3° termine è quello che rappresenta il fenomeno fisico della generazione della subarmonica. Infatti la parte variabile dell'induttanza si comporta come elemento generatore, o resistenza negativa, $-\Gamma \omega L_0$, per la componente in seno della corrente mentre si comporta come elemento dissipatore, o resistenza positiva, $+\Gamma \omega L_0$, per la componente in coseno. Visto che il circuito è accordato sulla frequenza f, la componente I_s di ogni piccola oscillazione crescerà allora esponenzialmente mentre la componente I_c sarà smorzata.

L'amplificazione crescerebbe indefinitamente se il circuito non presentasse perdite. Il solo ciclo di magnetizzazione del nucleo presenta le perdite per isteresi che crescono con l'ampiezza delle oscillazioni per cui si arriva ad un regime stazionario.

Gli stati di oscillazione possibili sono due, rispettivamente in corrispondenza a sfasamento nullo o uguale a π dell'oscillazione indotta rispetto a quella eccitante; inoltre, per quanto già esposto al paragrafo 2, essi sono estremamente stabili.

Consideriamo tre parametrons disposti come in Fig. 9. I tre circuiti di eccitazione convoglino le tre correnti di eccitazione ciclicamente come da Fig. 10.

Si nota come vi sia un certo tempo di sovrapposizione tra la coda di un'oscillazione e l'inizio dell'oscillazione relativa al circuito successivo.

Il periodo attivo del parametron corrisponderà alla presenza della corrente di eccitazione. Durante questo periodo il parametron si trova in una situazione « 1 » o « 0 » corrispondente alla fase dell'oscillazione indotta; questa situazione viene trasmessa al parametron successivo durante il tempo di sovrapposizione delle oscillazioni eccitanti con un ritardo quindi di $\frac{1}{3}$ di periodo delle correnti di eccitazione. Il controllo della fase dell'oscillazione indotta è dunque effettuato dallo stadio precedente. Un circuito come quello di Fig. 9 costituisce una linea di ritardo.

Le tre oscillazioni eccitanti costituiscono tre onde che funzionano come scansione del tempo (clock) di funzionamento.

Chiudendo il terzo parametron sul primo si costituisce un elemento di memoria.

Fig. 8 - Schematizzazione di un parametron di tipo magnetico.

4. - LOGICA MAGGIORITARIA

Un organo a decisione maggioritaria è un dispositivo o circuito che ha molte entrate ed una sola uscita (Bibl. 2). Il valore del segnale in uscita è uguale al valore della maggioranza delle entrate. Per evitare i casi di indeterminazione si ammette un numero dispari di entrate (V. Fig. 11).

Siano S_1 S_2 S_3 i segnali in ingresso

$S_1 = E \cos (\omega_0 t + \Phi_1)$,
$S_2 = E \cos (\omega_0 t + \Phi_2)$,
$S_3 = E \cos (\omega_0 t + \Phi_3)$,

Φ_1 Φ_2 Φ_3 possono valere solamente 0 ovvero π. Dalle somme delle combinazioni possibili delle fasi dei segnali in ingresso si ottengono i seguenti valori possibili di S'.

$E \cos (\omega_0 t + 0)$
per 2 fasi $= 0$ e una $= \pi$,
$E \cos (\omega_0 t + \pi)$
per 2 fasi $= \pi$ e una $= 0$,
$3 E \cos (\omega_0 t + 0)$
tutte le fasi $= 0$,
$3 E \cos (\omega_0 t + \pi)$
tutte le fasi $= \pi$.

La fase di S' è dunque determinata dalla maggioranza delle fasi di S_1 S_2 S_3. Poichè la fase di S_u è determinata dalla fase di S', P sarà un dispositivo a decisione maggioritaria.

Si può così costruire una tavola delle combinazioni (Tab. II),

Fig. 9 - Linea di ritardo a 3 parametron.

TABELLA II.

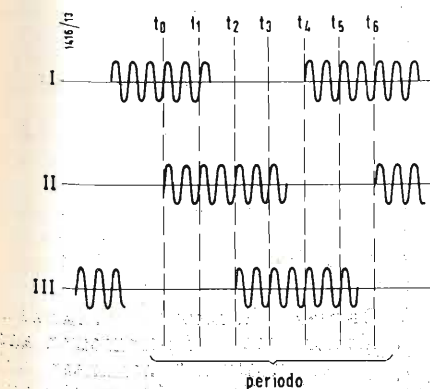
S_1	S_2	S_3	S_u
0	0	0	0
0	0	1	0
0	1	0	0
0	1	1	1
1	0	0	0
1	0	1	1
1	1	0	1
1	1	1	1

e si possono realizzare tutte le operazioni logiche.

5. - OPERAZIONI LOGICHE

Da quanto esposto risulta in particolare la possibilità della realizzazione delle relazioni booleane « or » ed « and ».

Come si può notare in fig. 12, uno dei tre segnali in ingresso è mantenuto ad un valore costante.

Fig. 11 - Circuito a logica maggioritaria.

Tale valore può essere ottenuto in uscita da un anello di tre parametron memorizzante la cifra « 1 » o quella « 0 ».

Per ottenere un circuito « not » basterà invertire la polarità del segnale in entrata nell'accoppiamento tra due parametron. (V. Fig. 13).

Poichè un sistema numerico è costituito da elementi ritardatori, and, not, or, si è vista la possibilità di costruire interamente un sistema numerico usando solo parametrons.

Fig. 10 - Tempo di sovrapposizione.

6. - VELOCITA' DI CALCOLO

Il metodo di trasferimento descritto a parag. 3 (Fig. 9) pone dei limiti alla velocità di trasmissione dell'informazione (Bibl. 10). Il tempo di sovrapposizione $t_1 - t_0$ (Fig. 10) deve esser sufficientemente grande da permettere il raggiungimento, da parte dell'oscillazione innescata nel parametron successivo, di valori di ampiezza tali da rendere l'oscillazione insensibile ai disturbi.

Il tempo $t_2 - t_1$ deve esser sufficiente a permettere lo smorzamento dell'oscillazione nel parametron precedente onde evitare un'azione del parametron I sul III. In generale si richiederà un numero n di periodi della frequenza eccitata f. Per l'intervallo $t_2 - t_0$ si ha:

$$t_2 - t_0 = n \frac{2\pi}{\omega} \qquad \omega = 2\pi f$$

come valori pratici, facendo riferimento ai calcolatori giapponesi utilizzanti parametrons (Vedi tab. 1) si può porre $n = 10 \div 15$.

In totale, per un completo trasferimento si richiederanno $3n$ periodi di

	S_1	S_2	S_u
1	0	0	0
1	1	0	1
1	0	1	1
1	1	1	1

	S_1	S_2	S_u
0	0	0	0
0	1	0	0
0	0	1	0
0	1	1	1

Fig. 12 - Circuiti logici a parametron.

Fig. 13 - Circuito « Not » a parametron.

frequenza eccitata o $6\,n$ periodi della frequenza $2\,f$ di eccitazione.
Come misura della velocità di calcolo possiamo assumere la frequenza di trasferimento dell'informazione:

$$\frac{1}{6\,n}\,\frac{2\,\omega}{2\,\pi} = \frac{\Omega}{2\,\pi}$$

con una frequenza di eccitazione

$$\frac{2\,\omega}{2\,\pi} = 2{,}4 \text{ MHz e } 6\,n = 80 \text{ si ha:}$$

$$\frac{\Omega}{2\,\pi} = 30 \text{ kHz}.$$

Affinchè l'attenuazione non comprometta l'innesco delle oscillazioni lo smorzamento del circuito del parametron dovrà essere

$$\frac{\omega\,R\,C_0}{2} < \frac{1}{4}$$

per cui la frequenza limite sarà legata alla relazione:

$$\frac{2\,\omega}{2\,\pi} = \frac{1}{2\,\pi\,R\,C_0}$$

con i valori $R = 5\,\Omega$ e $C_0 = 1$ pF (caratteristici di un tipo di diodo di buona qualità), si avrebbe:

$$\frac{2\,\omega}{2\,\pi} \sim 30 \text{ kMHz (GHz)}.$$

D'altra parte il comportamento di un diodo è determinato dalla resistenza di propagazione R (resistenza dovuta alla concentrazione del flusso di corrente in prossimità del punto di contatto) e dalla capacità minima della zona di carica spaziale C_s (valore appena inferiore a quello corrispondente alla distribuzione di cariche per cui si ha rottura)

$$f_c = \frac{1}{2\,\pi\,R_s\,C_{min}}.$$

Tale valore di frequenza si estende da 60 a 120 kHz.

7. - CONCLUSIONE

L'impiego di elementi non lineari nei circuiti dei calcolatori elettronici nasce dalle ricerche nel settore dell'impiego delle microonde. Questo settore e quello dello sviluppo degli elementi criogeni costituiscono le due grandi direttrici lungo le quali si svolgono le ricerche tecnologiche pressate dalla necessità di raggiungere sempre più elevate velocità di calcolo (Bibl. 20).
Senza voler fare delle previsioni sugli sviluppi nei prossimi anni nei due settori suddetti, si può semplicemente notare come gli elementi non lineari, utilizzati secondo i criteri descritti, permettano di raggiungere notevoli velocità di elaborazione unitamente alla possibilità di realizzare complessi di calcolo con bassi consumi ed i cui circuiti hanno vita pressochè illimitata.

8. - BIBLIOGRAFIA

(1) J. von Neumann, « Non linear capacitance or inductance switching, amplifying and memory organs » US. Patent N. 2815488 issued Dec. 3, 1957 - assigned to the IBM Corp.
(2) R. L. Wigington, « A new concept in computing ». *Proc. IRE*, vol. 47, pagg. 516 ÷ 523, apr. 1959.
(3) Eiichi Goto, « The parametron, a digital computing Element which utilizes parametric oscillations ». *Proc. IRE*. Vol. 47 n° 8, pagg. 1304 ÷ 1316.
(4) R. V. L. Hartley, « Oscillations in systems with nonlinear reactance ». *B.S.T.J.* Vol. 15, pagg. 424 ÷ 440, jul. 1936.
(5) K. R. Spangenberg, « Fundamentals of Electron Devices ». McGraw-Hill Book Company, Inc. 1957, pagine XII-505.
(6) E. T. Whittaker & G. N. Watson, « A course of modern analisis », Cambridge University press-1952, pagg. 608.
(7) G. F. Hermann, A. Uhlir Jr. e M. Uenohara, « Noise Figure Measurements on two types of variable Reactance Amplifiers using Semiconductor Diodes ». *Proc. IRE*, vol. 46, pag. 1301 - 1958.
(8) A. Uhlir Jr., « The potential of semiconductor diodes in high frequency communications ». *Proc. IRE*, vol. 46 - 1958 - pagg. 1099 ÷ 1115.
(9) J. M. Manley & H. E. Rowe, « Some general properties of nonlinear elements ». *Proc. IRE*, Vol. 44, pagg. 904 ÷ 913, jul. 1956. Part. I: General Energy Relations.
(10) H. E. Billing & A. O. Rudiger, « The possibility of speeding up computers using parametrons » - UNESCO/NS/ICIP/K. 2.11. Pagg. 14 - Relazione presentata al Congresso Internazionale sul trattamento numerico dell'informazione, Parigi 15 ÷ 20 giugno 1959.
(11) A. Uhlir Jr., « Two terminal p-n junction devices for frequency conversions and computations ». *Proc. IRE*, Vol. 44, pagg. 1183 ÷ 1191, sept. 1956.
(12) Saburo Muroga, « Elementary principle of parametron and its application to digital computers ». *Datamation*, Vol. 4 n° 5, pagg. 31 ÷ 34, sept.-oct. 1958.
(13) Eiichi Goto, « On the application of parametrically excited nonlinear resonators ». *Denki Tsushin Gakkai-shi* - October 1955.
(14) Eiichi Goto, « New Parametron circuit element using non linear reactance ». *KDD Kenkyu Shiryo* - November 1954.
(15) S. Oshima, « Introduction to parametron ». *Denshi Kogyo*, Vol. 4 n° 11, pag. 4 - Dec. 1955.
(16) S. Oshima, « General remarks on a Par. Circuit ». *Denshi Kogyo*, special volume.
(17) H. Takahashi, «The parametron». *Tsugakkat Shi*, Vol. 39 n° 6, pagg. 56. June 1956.
(18) H. Yamada, « A parametron circuit examined from the point of mathematical logic ». *Denshi Kogyo*, special volume.
(19) Ohinna, Enemoto, Watanabe, « Oscillation theory of parametron and method of measuring nonlinear elements ». *KDD Kenkyu Shiryo*, November 1955.
(20) Frank Leary, « Microwave Computer Circuits ». *Electronics*, Vol. 32 n° 47, nov. 20, 1959 - pagg. 77 ÷ 81.

È stata recentemente completata la nuova fabbrica della Telefunken ad Hannover. In essa si svolse il 27 aprile u.s. una interessante conferenza alla quale furono invitati i rappresentanti della piu nota stampa tecnica europea. Di essa diamo notizia nelle pagine 202 203.

Al tavolo di ricezione degli invitati; nei locali della Telefunken di Hannover. In primo piano, da sinistra, si riconoscono il sig. Brants della rivista *La Radio - Télévision professionelle*, il nostro direttore, dr. Bramanti, il sig. Phinsker di *Radio - TV Service*.

L'automazione nei lavori agricoli

L'automazione, con il progredire quotidiano delle apparecchiature, con l'elaborazione di nuovi sistemi, tende ad entrare sempre più ampiamente nei campi di attività più svariati.
In Russia, oltre alle consuete esigenze di automazione nella produzione industriale, che ha portato alla creazione di stabilimenti competamente automatizzati, è particolarmente sentita la necessità di semplificare ed alleggerire i procedimenti legati alla coltivazione estensiva. Nella rivista sovietica *Radio* di febbraio sono riportate alcune notizie riguardanti i metodi di telecomando di trattori per aratura.
Sono state studiate e realizzate apparecchiature di uso molto semplice che permettono ad un trattorista di guidare contemporaneamente, oltre al proprio mezzo, altri due od anche tre trattori.
Al pannello di comando, posto sul trattore « guida », su cui siede il trattorista e su cui è posto il trasmettitore, fanno capo gli organi per la manovra degli altri trattori. Tutta la guida si può effettuare premendo alcuni tasti. Sui trattori « comandati » è posto il ricevitore ad un organo di decodificazione realizzato con un sistema di filtri, mediante il quale viene solezionato questo o quel comando necessario per la manovra.
Pur potendo guidare tutti i vari trattori premendo semplicemente alcuni tasti, controllare continuamente i diversi veicoli in moto sarebbe un compito troppo grave per il trattorista.
Per ovviare a questo inconveniente, è stato elaborato un sistema proposto da Loghinov, che controlla la guida di ogni singolo trattore mediante una apprecchiatura a programma. Una volta impostato il moto di una certa direzione, il trattorista si limita a controllare il lavoro senza intervenire sul telecomando. A fine corsa, l'apparecchio a programma cessa di funzionare ed ogni trattore è pronto a ricevere gli impulsi di telecomando per la guida.
Oltre al metodo Loghinov, sono stati studiati e realizzati metodi di guida completamente automatici. Fra questi il più interessante è quello basato su di un metodo ad induzione. Una volta fissato il percorso di lavoro, viene steso un filo percorso da correnti variabili. L'apparecchiatura ricevente, posta sul veicolo, è sensibile al campo elettromagnetico generato intorno al filo, ed elabora comandi agli organi di guida in modo da mantenere il veicolo rigorosamente sul percorso scelto. Tale sistema di guida automatica è particolarmente utile in caso di trasporto di carichi su distanze non eccessive e trova larga applicazione nell'economia agricola.
Sono in corso di studio metodi di guida interferometrici ed a programma su nastro magnetico, questi ultimi adoperando normali magnetofoni commerciali, sui quali viene inciso tutto il programma di lavoro ricorrendo ad una speciale modulazione di frequenza.
(*p. q.*)

Accordo Magneti Marelli - General Telephone

Si è tenuta il 29 aprile u. s. a Milano l'assemblea generale ordinaria e straordinaria degli azionisti della Magneti Marelli per deliberare sui risultati dell'esercizio chiuso al 31 dicembre 1959.
L'esercizio 1959 ha mantenuto le caratteristiche degli anni precedenti, contraddistinti da notevoli aumenti di costi e sensibili riduzioni dei prezzi di vendita. La concorrenza ha continuato ad inasprirsi, anche perchè in vista del M.E.C. si stanno stabilendo in Italia alcune fra le più importanti industrie mondiali.
Malgrado queste difficoltà la Magneti Marelli, grazie all'incessante opera di ammodernamento dei suoi impianti (nel 1959 gli investimenti hanno raggiunto 1.300 milioni di lire) ha registrato un confortante aumento della fatturazione che ha raggiunto la punta massima toccata sinora.
La relazione si sofferma poi sulle affermazioni raggiunte nel campo radio, alcune di grande risonanza anche in campo internazionale. Il protosincrotrone di Ginevra, ha raggiunto in un solo mese il più alto livello di energia nucleare mai toccato sinora.
In concorrenza con le più importanti industrie mondiali la Società ha inoltre ottenuto l'ordinazione del grande ponte-radio a 960 canali *Sydney-Canberra-Wollongong*. In Italia si sta installando il ponte-radio per il secondo programma televisivo nazionale.
Merita rilievo la notizia — comunicata nel corso dell'assemblea — sull'imminente accordo della Magneti Marelli con la General Telephone and Electronics Co., una delle maggiori aziende telefoniche ed elettroniche degli Stati Uniti, per una consociazione nel campo delle comunicazioni.
Questo accordo avrà per risultato di rafforzare ulteriormente la posizione della Magneti sia sul mercato interno, sia su quelli esteri, con particolari interessanti possibilità di affermazione nel mercato comune europeo.
Per quanto riguarda le Consociate, la fivre, nel suo primo esercizio quale consociata anche della General Telephone and Electronics Co., [al cui gruppo appartiene la Sylvania Electric Products Inc.), ha compiuto grandi passi verso il rinnovamento della sua base produttiva ed ha potuto mantenere il consueto dividendo.
(*v. v.*)

Due interessanti novità alla Telefunken di Hannover

(nostro servizio particolare)

1, 2

3

4

5

6

Il 27 APRILE u.s. ad Hannover si svolse una conferenza organizzata dall'Ufficio stampa e propaganda della TELEFUNKEN, alla quale furono invitati i rappresentanti dei principali periodici tecnici europei. Agli intervenuti, tra i quali si notavano i direttori o gli inviati delle consorelle *Radio Bulletin*, *La Radio Télévision*, *Wireless World*, *Radio Electronica*, *Radiowereld*, *Radio-TV Service*, *Radio och Television*, *Funk-Tecnik*, *ETZ*, *Funkschau*, *Radio Mentor*, *Frequenz* e di molti altri periodici tedeschi, vennero presentate dai dirigenti della TELEFUNKEN due novità di un certo interesse.

Ricevuti signorilmente nella Fabbrica II, nella Bad Nenndorfer Chaussee, gli invitati, dopo il saluto del Direttore Kurt Nowack, assistettero alla presentazione del nuovo tipo di radioricevitore costruito secondo la tecnica detta « servo-chassis » o « combi-chassis » da parte del Direttore Rudi Mantz, seguita dalla proiezione di diapositive e di un breve film.

Successivamente l'ing. dipl. Werner Kausch presentò alla stampa tecnica il nuovo piccolo radioricevitore a transistori per AM ed FM, mod. Partner.

Successivamente i rappresentanti della stampa tecnica, tra i quali era presente, per l'Italia, il nostro direttore dr. Bramanti, ebbero modo di visitare la nuova fabbrica nella quale vengono costruiti i radioricevitori, nonchè i circuiti stampati dei televisori TELEFUNKEN.

Durante la conferenza stampa, come si è già detto, il Direttore Rudi Mantz, illustrò esaurientemente la tecnica detta « servo-chassis » (figg. 1, 2 e 6).

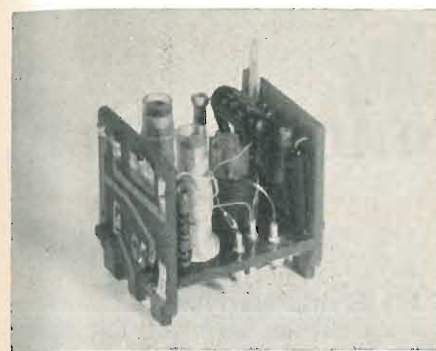
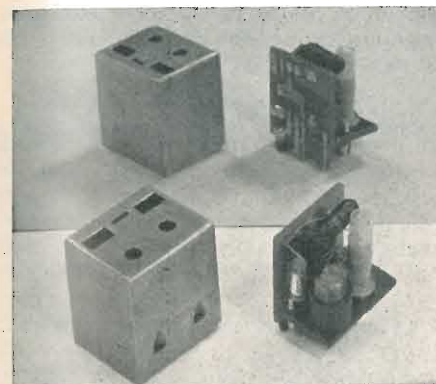
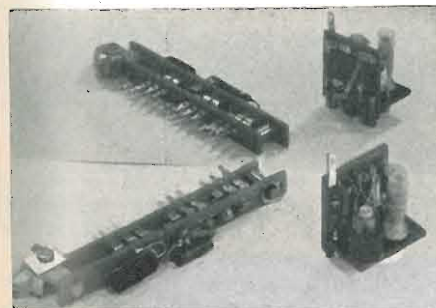
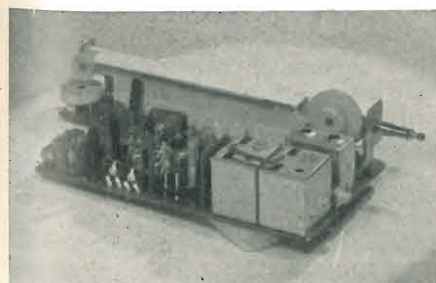
Il numero crescente di radioricevitori e di televisori degli ultimi anni ha fatto aumentare enormemente la necessità di tecnici specializzati per la riparazione e la manutenzione di questi apparecchi, mettendo molte volte il commercio in difficoltà per il reperimento del personale specializzato.

Poichè lo sviluppo assunto in questo campo fà prevedere che la situazione non si alleggerirà a breve scadenza si è cercato di risolvere il problema tecnicamente.

La nuova serie di servo-apparecchi della TELEFUNKEN è stata studiata in modo da ridurre al minimo il tempo e le conoscenze tecniche richieste per la riparazione di tali apparecchi. Si prevede anzi che in un prossimo futuro le riparazioni potranno essere eseguite da operai aventi una qualificazione minima.

Negli ultimi anni un notevole passo in avanti è stato fatto con il miglioramento degli elementi costruttivi e dei sistemi di montaggio. Ricordiamo per esempio, il metodo dei circuiti stampati che con le sue saldature di qualità notevolmente superiore ha limitato al minimo la possibilità di saldature fredde, di corti circuiti e di danneggiamenti del materiale durante il montaggio. Un altro miglioramento della qualità si attende dai dispositivi di controllo automatico che vengono impiegati in quantità sempre maggiore e che eliminano il rischio di errori individuali dell'uomo in molti punti critici.

Però, nonostante tutti i miglioramenti introdotti nella fabbricazione e nel collaudo, è sempre possibile che un qualche particolare dopo un certo periodo di esercizio denoti qualche difetto e richieda l'intervento del tecnico per la riparazione. È interessante ricordare a tal proposito quanto riportato recentemente da *Electronics News*. Si calcola che in America i condensatori, le resistenze e gli altri elementi presentino, dopo 1000 ore di funzionamento, un solo pezzo difettoso su 10.000. Poichè però in ogni apparecchio è montato un numero elevato di pezzi, si deve cercare di ridurre ulteriormente questa percentuale di scarto.

Per semplificare e facilitare l'intervento del riparatore la TELEFUNKEN ha pensato di suddividere il suo servo-chassis in cinque complessi. Questi vengono montati in linee di montaggio separate e sono accuratamente collaudati prima di passare al montaggio finale.

1

2

3

4

I cinque complessi vengono denominati nel modo seguente:

1) lo *chassis portante* che comprende oltre al telaietto anche tutti gli organi accessori (fig. 3 pag. 202).

2) la *piastra per la commutazione di gamma* eseguita con il sistema a circuito stampato. Il commutatore di gamma è protetto con una custodia chiusa.

3) lo *chassis base* sempre in circuito stampato comprendente in pratica gli amplificatori in M.F. e B.F.

4) il *gruppo O.U.C.*, per la F.M.

5) l'*alimentatore* che comprende anche il trasformatore di uscita (fig. 2 pag. 202).

I collegamenti fra i vari complessi che più frequentemente si devono interrompere durante le riparazioni sono stati eseguiti con spine ad innesto. Con questa ed altre avvertenze è quindi possibile procedere a quasi tutte le riparazioni senza dover smontare lo chassis.

I centri di assistenza più importanti, se si forniranno di un certo numero di complessi di ricambio, potranno eseguire anche le riparazioni più complicate in pochi minuti e nella stessa casa del cliente, sostituendo il complesso avariato. Questo potrà essere riparato più tardi in laboratorio.

È augurabile che i vari complessi vengano unificati al massimo in modo da ridurre la quantità delle scorte di magazzino.

Si spera di avere risolto almeno in parte, con questo nuovo principio costruttivo, le difficoltà del servizio di assistenza per i radioricevitori.

Successivamente, l'ing. dipl. Wemer Kausch presentava ai rappresentanti della stampa tecnica la seconda novità: il radioricevitore mod. Partner, per AM ed FM, equipaggiato a transistori, i cui elementi principali sono illustrati nelle fotografie riportate in questa pagina.

Esattamente un anno fa la TELEFUNKEN presentava alla Fiera di Hannover il suo primo ricevitore a transistori per O.U.C.

Si trattava allora di un ricevitore a valigetta, ora la TELEFUNKEN presenta un ricevitore tascabile (dimensioni 175 × 91 × 43 mm) che può ricevere sia le onde medie sia le onde ultracorte. La difficoltà di costruire un tale ricevitore consisteva non tanto nello studio di un circuito adatto, problema questo già risolto con il tipo precedente, quanto nel realizzare le singole parti con dimensioni sufficientemente ridotte e nel montarle in uno spazio ristretto.

Per rendersi conto delle difficoltà che si sono dovute superare basta dare uno sguardo all'interno di uno di questi ricevitori. Il condensatore variabile, che serve per ambedue le gamme d'onda, ha delle dimensioni veramente minime (25 × 25 millimetri) e un isolamento in fogli di resina sintetica. Gli stadi di media frequenza sono dei complessivi unici comprendenti tutti gli elementi relativi: transistore, circuiti oscillanti, resistenze, condensatori, ecc. (fig. 1).

Anche il rivelatore a rapporto è raggruppato allo stesso modo (fig. 2). Questi complessivi sono montati su piastrine di bachelite con circuiti stampati e saldati per immersione.

Il commutatore di banda si prolunga lungo tutto lo chassis e permette quindi di effettuare in modo molto razionale i collegamenti dei vari stadi da commutare (fig. 3). Il transistore mescolatore per onde medie è saldato direttamente allo scorrevole del commutatore. Questo transistore nella ricezione in O.U.C. lavora nel primo stadio MF. Poichè la commutazione interessa tutti e tre gli elettrodi, si è dimostrato molto conveniente il suo montaggio sullo scorrevole.

La piastra dello chassis, sempre in bachelite serve per il collegamento dei complessivi visti primi. Su essa viene montata e saldata direttamente solo la parte a B.F. che può così essere controllata separatamente.

Il circuito elettrico non è molto diverso da quello del ricevitore transistorizzato precedente. Si è rinunciato allo stadio di entrata in O.U.C., perciò il circuito di entrata attacca direttamente il transistore mescolatore autooscillante (OC 615), collegato con base a massa. La media frequenza di 10,7 MHz viene amplicata in tre stadi equipaggiati con transistori AF 105. Il primo di questi transistori lavora con emettitore a massa ed è neutralizzato per la media frequenza; gli altri due hanno la base a massa e perciò non abbisognano di alcuna neutralizzazione.

Nella gamma delle onde medie il primo transistore AF 105 lavora, come abbiamo già detto, come mescolatore autooscillante, gli altri due amplificano ancora la media frequenza sempre con la base a massa.

La parte a B.F. ha tre stadi dei quali l'ultimo a push-pull. La potenza erogata è di circa 150 mW con un assorbimento di 10 mA sotto una tensione di 9 V.

L'antenna per le onde medie è in ferrite. Quella per le O.U.C. è invece un dipolo telescopico, che non occorre estrarre nel caso che il campo abbia una intensità sufficiente.

La custodia è in polistirolo bicolore rosso e avorio.

Al termine della presentazione delle novità tecniche, il dr. Erich v. Lölhöffel, dell'ufficio stampa e propaganda, apriva una discussione, sugli argomenti trattati, nella quale intervennero ripetutamente i rappresentanti dei periodici tecnici con domande e richieste di chiarimenti.

Dopo il pranzo offerto dalla Direzione della TELEFUNKEN, i convenuti visitarono il campo per le misure di irradiazione dei radioricevitori e dei ricevitori di TV presso la Fabbrica I, nella Göttinger Chaussee di Hannover.

G. B.

Alcuni componenti elettronici C. S. F.

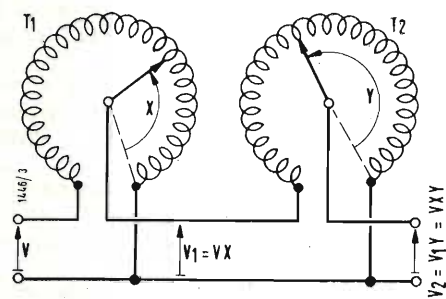



Fig. 1 - Prodotto effettuato con l'ausilio di due trasformatori potenziometrici.

Fig. 2 - Rapporto effettuato con l'ausilio di due trasformatori potenziometrici.

Fig. 3 - Rapporto effettuato con l'ausilio di due trasformatori potenziometrici e di un servomeccanismo.

La C. S. F. (Compagnie Générale de Télégrafie Sans Fil) è una nota industria francese rappresentata in Italia della sua consociata Microfarad di Milano.

Noi ci proponiamo di descrivere brevemente alcuni dei suoi prodotti più caratteristici e precisamente un trasformatore potenziometrico, un motore passo-passo, un relè polarizzato telegrafico, un relè miniatura, dei sincro-trasmettitori e ricevitori per telemisure.

1. - IL TRANSPOT

Il *transpot*, abbreviazione di trasformatore potenziometrico, è praticamente un autotrasformatore a regolazione continua di precisione, destinato a soppiantare i potenziometri resistivi nel campo delle correnti alternate, in particolare nei calcolatori elettromeccanici.

Il transpot presenta infatti una impedenza interna estremamente bassa (circa 1 millesimo dell'impedenza propria) e può quindi fornire delle potenze elevate senza influire sulla precisione.

Il circuito magnetico del transpot è costituito da un nucleo toroidale formato con un nastro in mumetall che garantisce una elevata permeabilità ed una bassissima corrente di magnetizzazione.

Il nucleo magnetico è incastrato entro un corpo in plastica che porta esternamente una leggera solcatura a spirale sulla quale trova posto l'avvolgimento in rame smaltato. Si hanno 3 spire esatte per ogni grado e 1050 spire in totale.

Il contatto mobile è costituito da un rullino di carbone elettrografitico comandato da un albero montato su cuscinetti a sfere ed equilibrato staticamente. Dalla parte opposta del contatto si trova un tampone di feltro che serve a mantenere pulita la pista di contatto e che si può anche eliminare se si vuole ridurre la coppia resistente alla rotazione.

Nel transpot è previsto anche un cursore ausiliario che può compiere un arco di 60° e che può essere utile in certi servomeccanismi.

L'errore del transpot viene garantito inferiore a 2/1000.

Le possibilità di applicazione del transpot sono svariatissime noi ci limiteremo a considerare qualcuna delle più semplici.

1.1. - Moltiplicazione

Questo circuito serve per fare il prodotto fra due grandezze X e Y rappresentate dalle deviazioni angolari di due transpot T_1 e T_2. Il primo viene alimentato dalla tensione V e, poichè il suo cursore è ruotato di X, si avrà in uscita la tensione $V_1 = VX$ che alimenta T_2. La tensione in uscita da T_2 sarà perciò $V_2 = V_1 Y = VXY$ cioè una tensione proporzionale al prodotto di X per Y.

1.2. - Divisione

Il principio di funzionamento è già evidente nella figura; facciamo però notare che se l'angolo Y diventa troppo piccolo deve aumentare troppo la corrente magnetizzante di T_2 e ciò può falsare la misura. In questi casi si può però far ricorso ad un sistema comprendente anche un servomeccanismo. In questo sistema il transpot T_1 viene deviato di un angolo Y e perciò dà in uscita una tensione $V_1 = VY$, analogamente per il transpot T_3 che fornisce in uscita una tensione $V_3 = VX$.

Il servomeccanismo costituito dal transpot T_2 (alimentato dalla tensione $V_1 = VY$ e ruotato meccanicamente di un angolo Q dal motore M) dall'amplificatore e dal motore è collegato in modo da rendere sempre:

$V_3 = V_2$ ossia:

$$VX = V_1 Q = VYQ$$

$$Q = \frac{X}{Y}$$

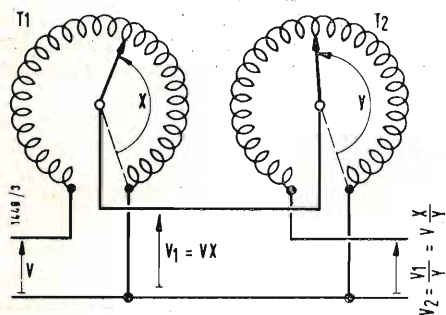
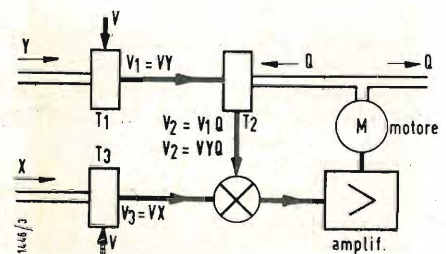
ciò significa che il rapporto fra le due grandezze X e Y è dato dalle rotazione angolare Q dell'albero motore.

Facciamo notare che nello schema le linee semplici corrispondono ad accoppiamenti elettrici e le linee doppie ad accoppiamenti meccanici.

2. - MOTORE PASSO A PASSO

Si tratta di un apparecchio di ingombro ridotto e di potenza relativamente elevata che può comandare degli organi rotativi che possano occupare un certo numero di posizioni angolari.

Esso può essere alimentato sia con corrente alternata a 127V e 50 ÷ 60 Hz sia con impulsi in corrente continua a 110V. Il motore è costituito da un circuito magnetico che aziona una armatura oscillante la quale a sua volta comanda una ruota dentata, solidale con l'albero motore, attraverso un nottolino.

Questo motore è provvisto anche di un sistema di asservimento che permette di arrestare il motore in una posizione predeterminata qualsiasi.

Il numero delle posizioni è al massimo uguale a 48.

Il suo impiego può risultare molto utile in un grande numero di meccanismi asserviti ed è praticamente indispensabile in tutti i sistemi di telecomando.

Esso può trovare posto:

— nel comando dei commutatori
— nel telecomando dei selettori
— nel comando dei dispositivi a camme
— nella variazione di portata degli strumenti di misura
— nella programmazione
— negli apparecchi di conteggio ecc.

3. - RELÉ TELEGRAFICO TIPO C

La C.S.F. ha una esperienza di circa sessanta anni nello studio e nella costruzione dei relè telegrafici, e ormai da diversi anni ha iniziato la produzione in serie dei relè tipo C.

Si tratta di relè polarizzati, quindi sensibili alla direzione della corrente, che necessitano di una debole potenza di comando (min. 50μW) e che garantiscono tuttavia una elevata potenza di rottura (2A a 100V).

Le caratteristiche di questi relè, richieste originariamente della loro applicazione nel campo della telegrafia, li ha resi preziosi in moltissimi altri campi di impiego che possono andare dall'areonautica, alle centrali automatiche di tiro o alle apparecchiature di controllo industriali.

Essi possono infatti essere utilizzati:

— in telecomandi e telemisure
— in servomeccanismi e protezioni
— come relé rapidi
— come modulatori e demodulatori
— nel circuito anodico di una valvola data la possibilità di compensare la corrente permanente con un secondo avvolgimento
— in applicazioni dirette con fotocellule, termistori, ecc.

Il relé telegrafico tipo C possiede un unico contatto di commutazione. Il contatto centrale è montato sull'armatura mobile che si sposta a destra o a sinistra secondo la direzione della corrente di eccitazione. La bobina di eccitazione è normalmente costituita da diversi avvolgimenti che possono essere inseriti in circuiti separati. Il relé rimane sensibile alle ampérspire risultanti.

4. - RELÉ STAGNI TIPO MINIATURA

Sono dei relé di ingombro e peso ridotti racchiusi in una custodia stagna contenente azoto. Vengono impiegati sopratutto in apparecchiature aereonautiche, militari e industrali, nei radar, nelle telecomunicazioni ed in qualsiasi tipo di apparecchio automatizzato.

Questi relé sono provvisti di 2 o 4 contatti di commutazione in argento nichel. La bobina può essere comandata sia da corrente continua che da corrente raddrizzata.

5. - SINCRO TRASMETTITORI E SINCRO RICEVITORI PER TELEMISURE

Sono degli apparecchi, basati sul principio dei motori asincroni, che servono per trasmettere e ricevere a distanza delle posizioni angolari o delle coppie.

Gli apparecchi differenziali inseriti fra un sincro trasmettitore ed un sincro ricevitore semplici servono per trasmettere la somma algebrica di angoli.

I tipi industriali e militari costruiti dalla C.S.F. sono corrispondenti, sia per quanto riguarda le caratteristiche funzionali, sia per le dimensioni alle norme americane. Sono quindi perfettamente intercambiabili con gli apparecchi di costruzione U.S.A. *A*

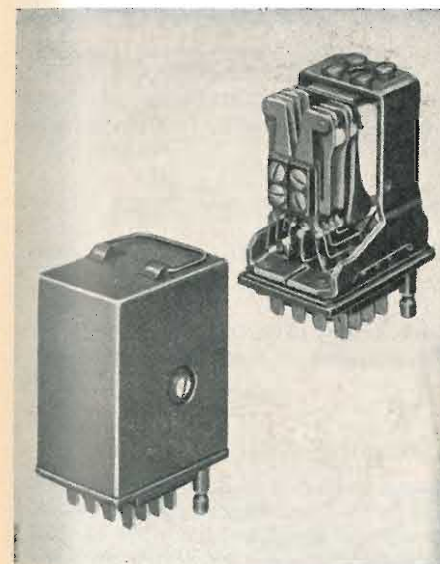



Fig. 4 - Tipo di relè d'uso generale tipo RC, per tensioni continue di 6-12-26,5-48 e 110 V, e potenza di comando di 1 oppure 2 W a 20 °C.

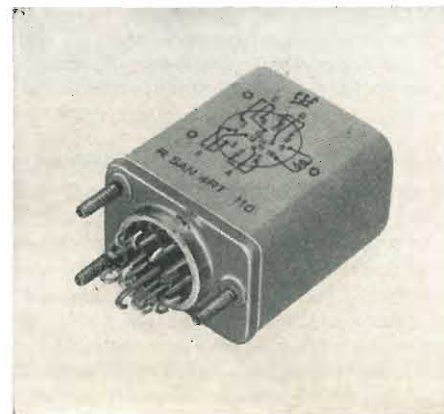



Fig. 5 - Tipo di relè miniatura stagno, conforme alla norma MIL R 5757 C, tipo RH.

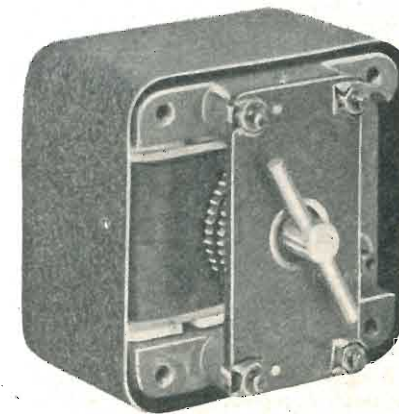



Fig. 6 - A destra, motore passo a passo per comando di organi rotativi che possano occupare un certo numero di posizioni angolari, fino ad un massimo di 48.

Gli interruttori automatici « Start-Stop » IKA

Molto spesso è sentita nei laboratori e nei piccoli impianti industriali la necessità di un dispositivo automatico che provveda all'inserimento o al disinserimento a tempo predeterminato di un qualche sistema elettrico sia esso una centrifuga, un termostato, un sistema di riscaldamento.
Questa necessità è avvertita anche dai costruttori di apparecchi scientifici che spesso muniscono i loro strumenti di un predeterminatore del tempo di funzionamento incorporato. Questo accessorio però può essere evidentemente montato solo sugli apparecchi di un certo pregio, lavora naturalmente solo per essi, provvede esclusivamente al disinserimento dell'apparecchio ed inoltre il tempo predeterminabile è generalmente molto breve, al massimo 30 o 60 minuti.
In questa nota presentiamo due tipi di interruttori automatici esterni della Casa Janke & Kunkel (*), che presentano viceversa i seguenti vantaggi:
— inserimento sulla linea di alimentazione dell'apparecchio utilizzatore, quindi massima versatilità d'uso e possibilità di controllo contemporaneo di più di un apparecchio;
— tempo predeterminabile fino ad un massimo di 11,5 o di 23,5 ore, a seconda del modello; precisione dell'ordine del minuto;
— possibilità di predeterminare tanto l'inserimento quanto il disinserimento del sistema controllato;
— estrema maneggevolezza, solidità, facilità d'uso e di lettura;
— minimo costo.
L'interruttore *Start-Stop II*, il più piccolo dei due, si inserisce direttamente in una normale presa di corrente per mezzo della spina maschio situata nella sua parte posteriore; la presa di corrente provvede anche al sostegno dell'interruttore. La spina dell'apparecchio utilizzatore si inserisce nella presa che lo Start-Stop presenta nella sua parte anteriore.
Il tempo massimo predeterminabile è 11,5 ore, l'apparecchio è adatto per correnti alternate monofasi o telefoniche e la potenza massima inseribile è 1500 W (6 A).
Il modello *Start-Stop III* viceversa deve essere appoggiato su un banco o sospeso ad un sostegno per mezzo dell'apposito gancio ad esso applicato. Il collegamento alla rete e all'apparecchio utilizzatore avviene per mezzo di due cavi elettrici uscenti dallo Start-Stop.
Ognuno dei cavi comprende tre fili, corrispondenti alle tre fasi, ed un quarto filo per l'eventuale collegamento a terra.
L'apparecchio è adatto per correnti alternate monofasi e trifasi e la potenza massima inseribile è 10 A/250÷380 V.
Il tempo massimo predeterminabile è 23,5 ore.
Per entrambi gli apparecchi l'impostazione del tempo predeterminato viene effettuata come per una normale sveglia, il funzionamento degli Start-Stop è in effetti ad orologeria. *(s.s.b.)*

Cooperazione IRI-RCA per lo sviluppo industriale del Mezzogiorno

L'Istituto italiano per la Ricostruzione Industriale (IRI) e la Radio Corporation of America (RCA) International Ltd., di Montreal — sussidiaria canadese della RCA statunitense — hanno annunciato un programma collaborativo per la creazione, nell'Italia meridionale, di un'industria elettronica che assorbirà un investimento iniziale di 25 milioni di dollari (pari a 15,5 miliardi di lire).
L'accordo, firmato il 28 marzo a New York dal presidente del Consiglio di amministrazione dell'IRI, Aldo Fascetti, e dal presidente della RCA, John L. Burns, prevede la fornitura di attrezzature e servizi da parte di varie compagnie affiliate o succursali della stessa RCA.
Nell'annuncio diramato congiuntamente dai due Enti, sono stati fissati i principali scopi del nuovo programma, e precisamente:
1. - Consentire all'Italia di sviluppare la propria industria elettronica nel quadro della Comunità Economica Europea.
2. - Contribuire all'industrializzazione del Mezzogiorno, la cui economia conserva ancora un carattere prevalentemente agricolo; ciò al fine ultimo di migliorare il tenore di vita della popolazione.
3. - Incoraggiare il capitale privato, sia italiano che straniero, a finanziare imprese industriali italiane, particolarmente nelle regioni meridionali e insulari. *(u.s.)*

Materiali ceramici con proprietà magnetiche e piezoelettriche

La preparazione di materiali ceramici dotati di proprietà magnetiche è un processo ormai noto; un recente progresso in tale settore è la preparazione di materiali ceramici che, oltre a possedere proprietà magnetiche, posseggono proprietà piezoelettriche.
Infatti, il « National Bureau of Standard » americano annuncia di avere ottenuto un nuovo materiale ceramico i cui cristalli si comportano per l'appunto come piezoelettrici e contemporaneamente sono ferro-magnetici. La scoperta è stata fatta empiricamente esaminando un gran numero di diverse composizioni ceramiche e tra 90 sostanze esaminate se ne è trovata una che gode delle proprietà

Somigliante ad una enorme lanterna giapponese, questa cupola-radar geodesica, montata sulla sommità di una torre-radar, serve a contenere il riflettore facente parte di un impianto radar a molti canali, di grande potenza costruito dalla General Electric Company (USA). La torre, nota come « parte fissa di prova per antenna radar », fu eretta recentemente per consentire agli ingegneri della G. E. di determinare il grado di influenza di una cupola-radar sul ricevitore in essa contenuto. Sebbene essa pesi 60 tonnellate e debba essere in grado di far fronte a dei venti con velocità fino a 80 miglia orarie (150 km/ora), detto « sostegno » è in effetti uno strumento di precisione, per il funzionamento del quale sono ammesse solo lievissime tolleranze. (Da notare le dimensioni di un uomo, rispetto alla torre, al centro-destra della foto). *(Foto Ipra)*

(*) Rappresentante per l'Italia: Ditta dr. ing. S. Barletta Apparecchi Scientifici, Milano.

anzidette. Si tratta fondamentalmente di niobato di bario, contenente terre rare ed ossido di ferro. Fra le terre rare usate compaiono il Neodimio, il Samario, l'Europio o, come vicariante, il Gadolinio. Sono state sperimentate come componenti composizioni con diverse quantità di ferro. La sostanza mostra struttura cristallina monofisica. Giacchè le sostanze piezoelettriche hanno una grande costante dielettrica ed una molto piccola permeabilità magnetica, mentre le sostanze ferro-magnetiche hanno un'alta permeabilità magnetica ed una piccolissima costante dielettrica, l'aver trovato ora sostanze che posseggono contemporaneamente alta costante dielettrica ed alta permeabilità magnetica, apre il campo delle applicazioni elettroniche in cui appunto sia desiderabile la contemporanea esistenza dei due effetti. *(p.n.i.)*

Corrente alternata prodotta da una termocoppia a cesio

La General Dynamics Corporation ha annunciato che il Laboratorio di Scienze Pure ed Applicate « John Jay Hopkins », dipendente dalla sua Sezione General Atomics, è riuscito a produrre per la prima volta, mediante l'impiego di una termocoppia a cesio, un quantitativo di corrente alternata sufficiente ad assicurare l'alimentazione di una serie di piccole lampade elettriche.
La conversione diretta di energia termica in elettricità mediante dispositivi termoelettrici è stata conseguita negli ultimi anni da diversi laboratori della industria americana. Peraltro, nel corso dell'esperimento effettuato dal Laboratorio Hopkins è stata ottenuta energia alternata, invece di quella continua, senza bisogno di nessun dispositivo intermedio di conversione.
La termocoppia realizzata dalla General Dynamics costituisce un ulteriore passo in avanti verso la costruzione di dispositivi termoelettrici in grado di trasformare direttamente in corrente alternata il calore sviluppato dalla fissione nei reattori nucleari. *(p.n.i.)*

Euratom, Francia e URSS presenti alla VII Rassegna elettronica e nucleare

È stata in questi giorni perfezionata la partecipazione, che assumerà questo anno un carattere ancora più dettagliato ed indicativo, dell'Euratom, della Francia e dell'URSS alla VII Rassegna internazionale elettronica e nucleare che si terrà a Roma (EUR) dal 15 al 29 giugno p.v.
Sono in corso gli accordi per la partecipazione degli Stati Uniti. Si apprende, inoltre, che circa 700 ditte italiane hanno già aderito alla manifestazione che mostrerà, in modo completamente rappresentativo, la migliore e più recente produzione non solo dell'industria italiana del settore ma anche delle maggiori industrie straniere. *(p.n.i.)*

Dispositivo per la misura di deformazioni elastiche nei materiali da costruzione

La misura delle deformazioni elastiche dei materiali da costruzione, permettendo la determinazione delle sollecitazioni, costituisce una fondamentale operazione coadiuvante dei procedimenti di calcolo mediante i quali, nella scienza delle costruzioni, si studiano le varie strutture. Tra i diversi metodi disponibili per effettuare la suddetta misura, quello basato sull'impiego degli *strain gauge* è indubbiamente il più diffuso in conseguenza sopratutto dei vantaggi che il metodo offre, in gran parte attribuiti al principio stesso di funzionamento. Questo è basato sulla conversione di uno spostamento meccanico in un segnale elettrico per effetto di piezoresistenza.
Presso il Laboratorio semiconduttori dell'Istituto superiore delle poste e dei telegrafi, è stato realizzato in tale campo un dispositivo — trasduttore piezoresistivo — nel quale si fa uso di cristalli di germanio tipo n preparati presso lo stesso Laboratorio, al fine di portare un contributo al problema della conversione meccanica-elettrica, con particolare riguardo per il collaudo dei materiali da costruzione.
Il Dott. V. Andresciani, illustrando tale dispositivo, ha ricordato che la piezoresistenza è stata scoperta e studiata nel germanio e nel silicio ed in altri semiconduttori solo recentemente. Alcune sue applicazioni alla realizzazione di trasduttori statici e dinamici hanno già dato tuttavia dei risultati soddisfacenti. Più precisamente si può affermare che i trasduttori piezoresistivi a semiconduttori consentono di risolvere due vantaggi principali rispetto agli strain-gauge classici. Il primo è la maggiore versatilità (i trasduttori a semiconduttori possono funzionare anche come traduttori e come microfoni), il secondo è la maggiore sensibilità. Questa viene definita da un coefficiente K_s dato dal rapporto tra la variazione unitaria di resistenza e la variazione unitaria di lunghezza. Negli strain-gauge più comuni il valore di K_s è compreso tra 2 e 4; con i fili di nichel può raggiungere al massimo il valore di 20. Impiegando germanio e silicio K_s può raggiungere i valori di 150 e 175 rispettivamente, a seconda del tipo di conduzione che si ha nel cristallo (tipo n o tipo p), del valore della resistività e dell'orientamento della deformazione rispetto agli assi di simmetria del cristallo, (il massimo valore di K_s, tranne che per il silicio p in pratica si ha nella direzione). *(p.n.i.)*

I raduni della Nova Radio presso gli stabilimenti di Torino

Un momento del Raduno della Nova Radio a Torino. Nei saloni del circolo della stampa, il prof. Pia rivolge parole di saluto agli intervenuti. Al centro l'ing. Novellone, a destra il gerente della Editrice il Rostro, sig. Alfonso Giovene. *(Foto Moisio)*

La Nova Radio ha in atto un programma di « relazioni umane » interessante tutta la sua clientela.
A tale scopo ha voluto radunare i suoi rivenditori più affezionati giunti a Milano in occasione della Fiera, per una passeggiata da Milano a Torino.
La riunione aveva diversi scopi: il primo e più evidente era quello di affiatare gli agenti della Nova, rappresentanti e viaggiatori, con i loro clienti.
Il secondo era quello di far visitare gli stabilimenti e gli impianti della Infin di Torino, da cui provengono i televisori Nova e che attualmente sono in pieno fervore di lavoro e di perfezionamento delle tecniche produttive.
Ultima ragione, ma non meno importante delle altre, era la presentazione in « anteprima » del nuovo televisore 23 pollici a suono bifrontale e raccogliere osservazioni e critiche di prima mano su questo televisore di importanza eccezionale per il futuro della Nova, in quanto destinato a condizionare tutta la campagna 1960/1961 della stessa.
A cose fatte si può dire che gli scopi sono stati pienamenti raggiunti.
Agli organizzatori è toccato solo l'imprevisto del successo e cioè il raduno, destinato in partenza a 75/80 persone massimo, si è dovuto sdoppiare in due riunioni distinte così che nel complesso le presenze sono state oltre 150.
Invitati dalla Direzione della Nova, abbiamo partecipato al secondo raduno, quello dei giorni 26/27 aprile, destinato ai rivenditori del centro-nord Italia, mentre nei giorni precedenti erano stati ospitati i rivenditori del centro-sud.
Il convegno si è iniziato a Milano, presso la Direzione della Nova, in P.zza P.ssa Clotilde alle ore 15,30.
Dopo un rinfresco i partecipanti hanno preso posto sul pulmann e sulle macchine messi a loro disposizione e sono partiti alla volta di Torino. Qui giunti, dopo essere stati sistemati in albergo, hanno preso parte ad un pranzo presso il Ristorante Gran Giardino con la gradita partecipazione di alcuni dirigenti della Società Infin.
Successivamente i partecipanti hanno fatto una breve visita alla città.
Il mattino seguente sono iniziate le visite agli stabilimenti della Infin partendo da quello di S. Antonio di Susa, dove vengono fabbricati la maggior parte dei componenti e dove attualmente sono in funzione anche alcune linee di montaggio per apparecchi radio e televisori. Particolarmente gli intervenuti si sono interessati al reparto falegnameria dove hanno visto in funzione alcune macchine costruite espressamente per la produzione di fasce per mobili. Anche l'applicazione del frontale e la lucidatura sono automatizzate per mezzo di alcune linee di montaggio dove la costruzione procede secondo un programma prestabilito.
Nello stabilimento si sono potute osservare le linee di montaggio dei gruppi di alta frequenza dei televisori e relativi commutatori, delle tastiere, dei trasformatori, dei trasformatori di uscita orizzontali, delle scale parlanti. Praticamente lo stabilimento di S. Antonino parte dal legname e dalla materia prima e arriva al prodotto finito secondo un ciclo rigorosamente predisposto. Un particolare reparto ha destato l'interesse dei visitatori è stato quello delle materie plastiche dove moderne macchine a iniezione producono sia particolari di piccole dimensioni,

sia frontali intieri di TV, mobili di apparecchi radio, schienali ed altre parti di grandi dimensioni.
Un altro reparto del tutto sconosciuto alla maggior parte degli intervenuti è stato oggetto di una lunga e minuziosa visita. Si tratta dell'impianto di fabbricazione dei cinescopi predisposto secondo moderni criteri produttivi intieramente automatici compreso l'applicazione dei fosfori e l'alluminatura dei tubi.
Questo impianto che è in via di definitiva messa a punto fa già una produzione ridotta di tubi sia del tipo 17 e 21 pollici sia del nuovo modello a 23 pollici.
Terminata la visita, guidata dal direttore dello stabilimento, Sig. Robino, la comitiva si è diretta a Torino dove era stato allestito un pranzo nei saloni del Circolo della stampa. A questo hanno partecipato per la Società Infin, il Prof. Giovanni Pia consulente della Società, il Dott. Sacco dell'ufficio pubblicità, il Sig. Sada per le Relazioni Pubbliche e la Contessa Constanzia per le relazioni con l'estero.
Per la Nova erano presenti l'Ing. Novellone ed il Sig. Turati nonchè le due « vallette » Sig.ne Beatrice Sottocasa e Rosa Calvi, nonchè rappresentanti regionali e viaggiatori di zona della Nova.
Dopo la presentazione del televisore 23 pollici che ha riscosso notevole interesse da parte di tutti gli intervenuti e di cui verrà data a parte breve descrizione l'Ing. Novellone ha presentato al Prof. Pia una coppa ricordo a nome dei partecipanti al raduno. Il Prof. Pia con brevi simpatiche parole ha porto un saluto tutti gli intervenuti a nome sia della Nova sia della Società Infin, parole che hanno avuto una notevole eco di applausi.
Nel pomeriggio la visita agli impianti Infin è proseguita presso gli stabilimenti valvole di Via S. Ambrogio nei quali si è potuto osservare tutto il ciclo produttivo a partire dalle materie prime e dal trattamento dei metalli fino alla valvola finita.
È stata infine visitata la sede centrale degli stabilimenti Infin in Via Avellino 6 nel quale sono riuniti i reparti di produzione delle resistenze, dei potenziometri e dei circuiti stampati, nonchè reparti di attrezzatura e di officina meccanica, ed i laboratori di ricerche diretti dall'Ing. Zanarini. Al termine dell'interessante visita è stato offerto a tutti gli intervenuti un rinfresco durante il quale sono state distribuite dal Sig. Attilio Bruschi, dirigente della Società, pergamene rappresentanti altrettanti automezzi pubblicitari offerti dalla Nova ai suoi migliori rivenditori. In tale occasione è stata offerta anche al Sig. Bruschi una coppa ricordo.

Terminata la visita dello stabilimento di S. Antonino, i partecipanti al Raduno si sono riuniti nei saloni del Circolo della stampa di Torino pe un pranzo. *(Foto Moisio)*

I partecipanti al Raduno della Nova Radio si sono recati a Torino, ove hanno potuto visitare accuratamente gli impianti e le attrezzature degli stabilimenti della Società Infin nei quali vengono costruiti i televisori della Nova.

Al Raduno del 25/26 aprile parteciparono i titolari o i rappresentanti delle seguenti Ditte:

Desiderio Campoli (Roma), Nicolò Cherchi (Roma), Cora di Gino Di Pietro (Roma), Fratelli Marcotulli (Roma), Franco Carluccio (Albano L.), Egidio Martorelli (Montecompatri), Filippo Oliva (Viterbo), Filomena Palermo (Roma), Amedeo Cavallo (Napoli), Antonio Guaragna (Praia a m.), Tommaso Alemanno (Palagianello), Remo Carriere (Franc. Fontana), Ovidio Cerisano (Lucera), Corrado Cifarelli (Molfetta), Romeo De Flandre (San Severo), Mauro Di Pinto (Bisceglie), Anna Doro (Trani), Michele Palmisano (Mottola), Vitantonio Petrino (Rionero in Vulture), Francesco Rubino (Mesagne), Cataldo Rutigliano (Bari), Antonio Sisto (S. Spirito), Isabella Soranno (Castellaneta), Giovanni Cardillo (Giarre), Ceret di G. Piccione (Agrigento), Teresa Mazzotta (Melilli), Giovanni Pino (Milazzo), Giuseppe Puglisi (Ragusa), Silvestro Sineri (Troina), Concetto Vacanti (Lentini), Leopoldo Grosso (Palermo), Guido Bianco (Sassari), Giovanni Canalis (Osilo), Giovanni Careddu (Ittiri), Virgilio Salaris (Nuoro), Antonio Serra (Oliena), Fernando Tilocca (Ossi).

Al Raduno del 26/27 aprile intervennero invece i titolari o i rappresentanti delle seguenti Ditte:

Mario Sacchetti (San Remo), Maria Bernareggi (Canonica d'Adda), Ferdinando Bravi (Sarnico), Renato Ferrarese (Milano), Oreste Crotti (Novate Milanese), Silvano Re (Legnano), Sare Radio di Ratti (Milano), Lupi & Mancinelli (Milano), Neolux di Terrana (Milano), Cornalba & Ferrari (Vigevano), Eusebio Crespi (Venegono Inf.), Giancarlo Bianchi (Gallarate), Giustina Bovo (Cilavegna), Severo Rondelli (Casteggio), Giovanni Ragni (Gambolò), Vittorio Ferrario (Busto Arsizio), F. Gavagnin (Marghera), Gabriella Guerra (Mestre), Alvaro Amaretti (Forlì), M. Francolini (Cesena), Giuseppe Mazzoni (Ferrara), Umberto Fantuzzi (Scandiano), Gervasoni Romeo (Fidenza), Aldo Mangiacarne (Perugia), Alfredo Andreuccetti (S. Gimignano), Arnaldo Barlozzi (Terni), Etruria Film di Perinti (Siena), F.E.U. (Spoleto), Giovannini & Caroti (Prato), Ivo Mossi (Montecatini Terme), Giuseppina Neri (Lucca), Sima di Martinuzzi (Prato), Guido Tronci (Prato), Berdini Angelo (Civitanova Marche), Bruno Brunori (M. S. Giusto), Paride Cecamore (Pescara), Elettronica Milanese (Teramo), Bruno D'Amico (Isola del G. Sasso), Antonio Di Carlo (Chieti Scalo).

A

ing. dipl. Ludovico De Luca *

Circuiti elementari per commutazione elettronica

La combinazione di più circuiti elementari è alla base della moderna tecnica dei segnali impulsivi. La descrizione di alcuni circuiti transistorizzati di questo tipo, usati nel campo delle telecomunicazioni e per frequenze di ripetizione sino a 10.000 impulsi al secondo, può quindi risultare utile anche per applicazioni in altri campi della tecnica elettronica.

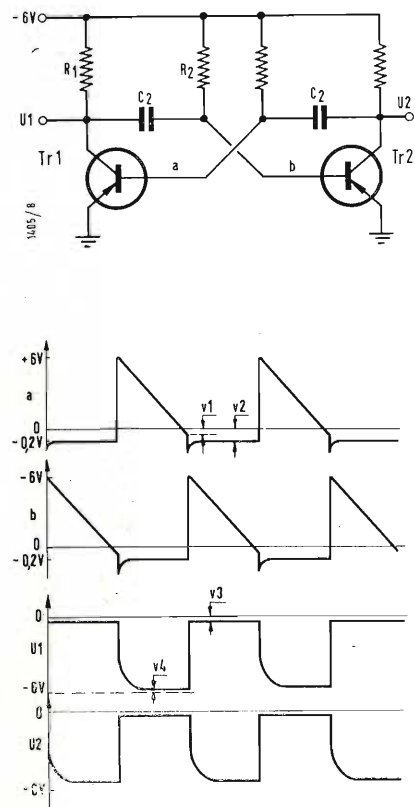



Fig. 1 - Schema e forme d'onda di multivibratore.

NEGLI ULTIMI TEMPI il campo di lavoro dei circuiti transistorizzati usati nella commutazione elettronica si è notevolmente alzato in frequenza, raggiungendo e poi superando comunemente il valore di un milione di impulsi al secondo. Al tempo stesso sono stati richiesti ai vari circuiti lavoranti con segnali rettangolari, oltre ovviamente ad un sempre minore tempo di salita degli impulsi, anche un alto valore di stabilità dei tempi generati e un alto rapporto tra durata d'impulso e tempo di recupero tra due impulsi consecutivi.

Tutto ciò rende possibile la pubblicazione, a scopo divulgativo, dei risultati di qualche anno di esperienza su alcuni circuiti elementari di questo tipo, realizzati secondo schemi semplici e funzionanti con sicurezza nel campo delle basse frequenze di ripetizione, cioè sino all'ordine dei 10.000 impulsi al secondo.

I circuiti che verranno qui descritti sono: il multivibratore, l'univibratore, il circuito bistabile, il circuito di controllo a diodi e tre circuiti simmetrici di divisione, cioè il divisore binario, il divisore ternario e il divisore quinario.

Di ogni circuito saranno riportati, oltre ai concetti fondamentali di funzionamento, anche i criteri seguiti in sede di progetto, ritenendo che ciò sia un elemento essenziale per una migliore comprensione del circuito stesso e per il suo corretto impiego nelle varie applicazioni.

Una importante caratteristica dei circuiti scelti è quella di permettere direttamente la loro interconnessione, in modo che, mediante la ripetizione e l'opportuna combinazione di un certo numero di essi, risulta facile realizzare la soluzione di molteplici problemi nei più svariati campi della tecnica elettronica.

1. - CIRCUITO MULTIVIBRATORE

Questo circuito, che viene chiamato anche circuito astabile, o multivibratore astabile, oppure generatore a rilassamento, nella presente descrizione sarà semplicemente denominato multivibratore.

Esso viene definito come un circuito in cui la semplice applicazione della tensione di alimentazione determina una serie ininterrotta di oscillazioni di tipo rettangolare sui collettori dei transistori usati. Il rapporto pausa-impulso non è necessariamente unitario, benchè questo sia il caso più diffuso.

Il circuito si compone di due transistori a giunzione di germanio del tipo *p-n-p*, di due condensatori e di quattro resistori. Nella figura 1 è indicato uno schema pratico di realizzazione, insieme alle forme d'onda della tensione, relative ai vari punti del circuito stesso.

Prendendo in esame il funzionamento da un qualsiasi istante in cui il transistore TR_1 comincia a condurre corrente, si osserva subito che il potenziale del suo collettore diviene più positivo e quindi anche la base di TR_2, collegata all'altra armatura di C_1, diviene più positiva. Il collettore di TR_2 diviene così più negativo e, tramite C_2, fornisce una maggiore corrente alla base di TR_1. Il fenomeno rigenerativo porta così, nel tempo di qualche microsecondo, entrambi i transistori alle due rispettive condizioni limiti: TR_1 interamente passante e TR_2 interamente bloccato.

È evidente che il salto positivo di tensione sulla base di TR_2 è uguale al salto positivo di tensione sul collettore di

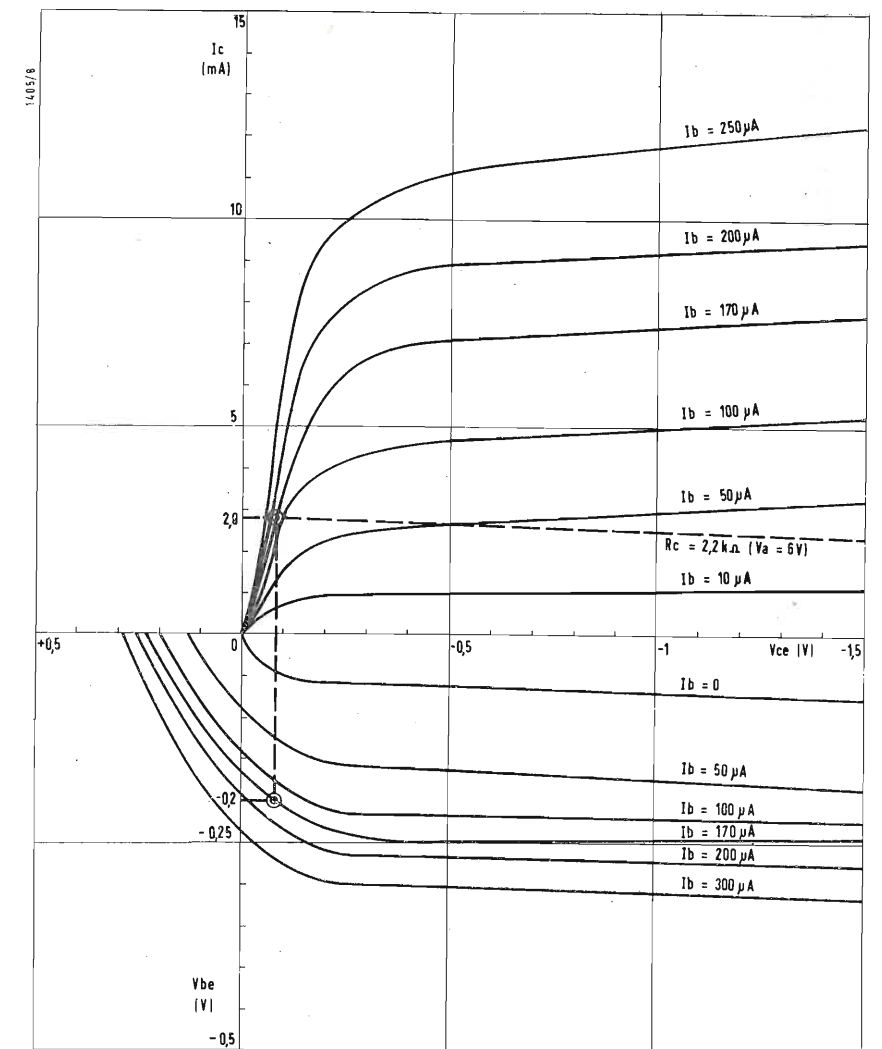



Fig. 2 - Caratteristiche nominali del transistore OC73 con emettitore a massa e per basse tensioni V_{CE}.

TR_1, cioè praticamente uguale alla tensione di alimentazione. Con l'alimentazione a —6 V sui collettori, la base di TR_2 si porta quindi a +6 V.

Ha inizio ora la scarica esponenziale del condensatore C_1, caricato a 6 V con polarità positiva sull'armatura collegata a TR_2, tendente a portare, come condizione finale, il condensatore stesso caricato alla tensione di 6 V nel senso opposto. A metà circa della tensione di scarica inizia però la conduzione di TR_2. Da questo momento tutto quanto detto finora si ripete esattamente sambiando TR_1 con TR_2, e C_1 con C_2. Il fenomeno successivamente si ripete, dando luogo alla generazione di onde praticamente rettangolari sui due collettori e triangolari sulle due basi.

La costante di scarica di C_1 è R_2 C_1, con R_2 relativamente alta. La ricarica di C_1 viene eseguita, subito dopo il blocco di TR_1 in serie a R_1 e la giunzione base-emitter di TR_1. Tenuto presente che R_1 è piccola rispetto R_2 e che anche la giunzione base-emitter dei due transistori è di impedenza piccola rispetto al resistore di carico sui collettori, risulta chiaro che in generale la ricarica avviene rapidamente e modifica di poco l'andamento teoricamente rettangolare della tensione sui collettori.

L'uscita del multivibratore si esegue sempre sui collettori, per ovvi motivi di impedenza. Nel caso occorra disporre di due uscite in controfase si prestano egregiamente le uscite da entrambi i collettori.

Naturalmente il carico applicato su tali uscite, particolarmente se capacitivo, può influenzare sia la forma d'onda, accentuando la curvatura dell'esponenziale nella ricarica rapida dei condensatori, e sia la frequenza di lavoro.

* * *

Il progetto di un multivibratore si inizia con la scelta del tipo dei transistori da usare. Per un multivibratore di normale uso in bassa frequenza, basterà scegliere il più economico dei tipi professionali disponibili sul mercato. Considereremo nel nostro caso il transistore Philips OC73.

Tra le caratteristiche fornite dal costruttore, quelle che hanno importanza in questo progetto sono soltanto le seguenti:

a) tensione massima positiva di picco base-emitter (30 V),

b) corrente massima di picco sulla base (10 mA),

c) guadagno minimo di corrente con emitter a massa (30).

La tensione di alimentazione risulta fissata al valore massimo da parte del punto *a*) e al valore minimo dalla stabilità voluta per la frequenza. Per il transistore OC73 essa potrebbe variare tra 3 V e 30 V. Per ridurre il consumo totale di corrente ed il valore dell'impedenza di uscita, scegliamo un valore piuttosto basso, cioè 6 V.

Esamineremo qui il caso di multivibratori simmetrici, nei quali cioè il rapporto unitario tra impulso e pausa è ottenuto con l'uguaglianza tra tutti i corrispondenti elementi che costituiscono le due sezioni del circuito. Nel caso in cui occorra generare impulsi con rapporto diverso, basta correggere i soli valori delle capacità di accoppiamento, nella stessa misura del rapporto impulso-semiperiodo.

Il valore da assegnare ai due resistori sui collettori, uguali tra loro, deve essere compreso tra un minimo determi-

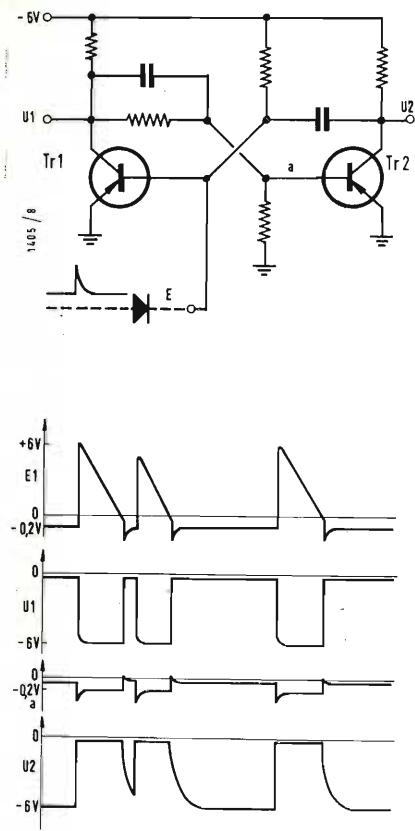



Fig. 3 - Schema e forme d'onda di univibratore.

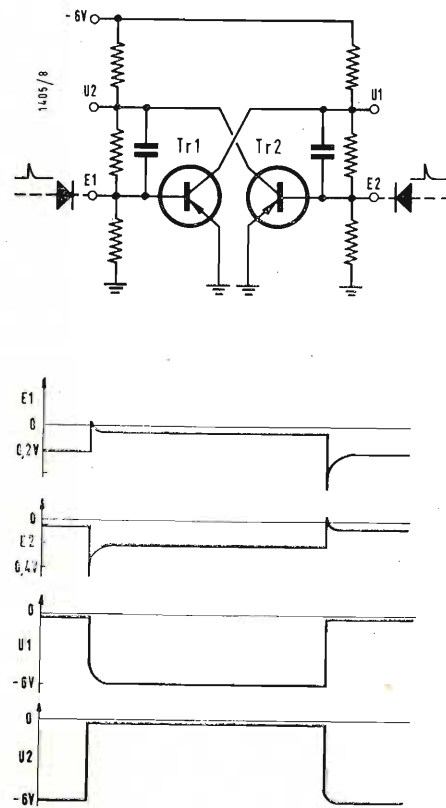



Fig. 4 - Schema e forme d'onda di circuito bistabile.

nato dal punto *b*) e un massimo legato al circuito di utilizzazione. Valori piccoli migliorano la forma d'onda applicata all'utilizzatore, particolarmente all'inizio del semiperiodo negativo, mentre valori grandi riducono il consumo totale e il valore di capacità da assegnare ai condensatori, come si vedrà in seguito. Per l'impiego tipico del comando verso circuiti utilizzatori fatto con impulsi positivi, in cui quindi ha poca importanza la forma di inizio dell'impulso negativo, scegliamo il valore 2,2 kΩ della serie normalizzata delle resistenze. Con ciò la corrente di picco sulla base dei transistori, nella fase di ricarica veloce dei condensatori, risulta inferiore alla metà del massimo permesso. È facile verificare che in ogni caso la corrente massima di collettore e la potenza nel transistore risultano ampiamente nei limiti prescritti, mentre anche la potenza dissipata nel resistore in questione permette di realizzare quest'ultimo del tipo 1/8 W.

Il calcolo del valore da assegnare ai resistori di base, deve tener conto del punto *c*) per il valore massimo e di alcuni altri fattori per il valore minimo. Il guadagno minimo di corrente garantito per i vari esemplari dei transistori del tipo prescelto, determina infatti il valore minimo di corrente di base necessario per assicurare la completa conduzione del transistore stesso. In caso diverso risulterebbero instabili sia la frequenza e sia l'ampiezza del segnale d'uscita.

Tenendo presente che, in ciascun transistore passante, tutti e due i resistori ad esso collegati sono alimentati praticamente dalla stessa tensione continua, il rapporto tra corrente di collettore e corrente di base, cioè il guadagno del punto *c*), è uguale al rapporto tra il valore di resistenza in serie alla base e il valore di resistenza in serie al collettore. Nel nostro caso si potrebbe accettare un valore massimo di 66 kΩ per il resistore di base.

Tuttavia riducendo questo valore si migliora la stabilità del punto di saturazione, e quindi della frequenza, specialmente nei riguardi delle variazioni di temperatura.

Un limite a tale riduzione è dato però dalla comparsa di un altro fenomeno, che ha ugualmente l'effetto di peggiorare sia la forma del segnale di uscita e sia la stabilità di frequenza. A causa del sempre più lungo tempo di ricarica dei condensatori rispetto al semiperiodo generato, la forma d'onda del semiperiodo negativo in uscita comincia infatti a differire notevolmente da quella rettangolare teorica, mentre anche la sua ampiezza alla fine del semiperiodo viene ridotta rispetto al valore della tensione di alimentazione. Per il fatto che la costante di ricarica dipende anche dalla impedenza base-emitter dei transistori, variabile con la temperatura, anche il salto positivo di tensione sui collettori e sulle basi dei transistori, e conseguentemente la frequenza generata, risultano di valore sempre meno stabile.

Imponendo quindi la condizione che nel semiperiodo la ricarica dei condensatori debba completarsi a meno dell'1%, il che comporta una costante di tempo di ricarica almeno cinque volte più breve della durata del semiperiodo, il valore minimo permesso per la resistenza in serie alle basi risulta circa 8 volte maggiore di quella in serie ai collettori. Nel nostro caso esso risulta di 17,6 kΩ.

Scegliamo per i resistori di base il valore normalizzato 36 kΩ, intermedio ai due valori estremi calcolati precedentemente.

La determinazione del valore delle due capacità, nel caso di generatori ad onda simmetrica, nei quali il semiperiodo vale:

$$T = RC \ln 2$$

si riduce facilmente alla relazione:

$$C = \frac{0{,}73}{R \cdot f}$$

dove C è la capacità in farad di ciascun condensatore, R è la resistenza di base in ohm e f è la frequenza in hertz.

Il grado di approssimazione di queste due relazioni dipende dal valore delle quattro tensioni v_1, v_2, v_3, v_4 (Fig. 1) rispetto alla tensione di alimentazione. In tutti i casi pratici l'errore introdotto nel calcolo è però minore della tolleranza comunemente richiesta sui valori R e C, per cui è del tutto superfluo l'uso di relazioni più complesse in fase di progetto.

Ragioni pratiche relative al valore di C così calcolato possono talvolta consigliare il ritocco del valore della resistenza di base, sempre entro i limiti già visti; ovvero allo scopo di evitare condensatori di valore troppo elevato relativamente al tipo di dielettrico scelto, può risultare opportuno un aumento considerevole del valore della resistenza di base, mediante l'aumento contemporaneo della resistenza di collettore.

Per una frequenza di 1000 Hz, il calcolo dei condensatori di accoppiamento conduce, nel caso preso come esempio, al valore:

$$C = \frac{0{,}73}{36.000 \times 1000} = 20 \text{ nF}$$

realizzabile facilmente anche in mica.

Nella figura 2 sono indicati i punti di lavoro teorici, corrispondenti cioè ad un transistore di caratteristiche medie e per temperatura ambiente media, del multivibratore calcolato.

2. - CIRCUITO UNIVIBRATORE.

Chiamato anche monostabile o multivibratore monostabile, esso viene definito come un circuito che sotto alimentazione si mantiene indefinitivamente in una condizione, passa in una seconda condizione in seguito alla ricezione di un impulso di comando, resta in questa seconda condizione per un tempo dipendente dal valore di alcuni suoi componenti, e infine torna alla condizione primitiva. Un secondo impulso di comanco provoca la generazione di un secondo segnale uguale al precedente segnale generato, purchè venga mantenuto un intervallo minimo di tempo tra i due impulsi di comando successivi.

Il circuito (Fig. 3) si compone di due transistori, di due condensatori e di cinque resistori. Il suo funzionamento è il seguente.

Normalmente il transistore TR_1 è completamente passante, con una tensione residua collettore-emitter inferiore a 0,1 V. Un partitore applica una piccola frazione di questa tensione alla base del secondo transistore, per cui quest'ultimo risulta normalmente bloccato.

Un impulso positivo di comando, applicato alla base di TR_1 tramite un diodo conduttore, riduce la conduzione del transistore. Se l'impulso di comando è tale da determinare un innalzamento della tensione di collettore in TR_1 sufficiente a far iniziare la conduzione in TR_2, ha inizio un fenomeno rigenerativo dovuto agli accoppiamenti capacitivi tra i due transistori, che si conclude, in qualche microsecondo, con la completa conduzione di TR_2 e il blocco di TR_1.

Subito dopo questa inversione di condizioni, la base di TR_1 viene a trovarsi a un potenziale positivo praticamente pari all'intera tensione di alimentazione, per cui il diodo inserito sul circuito di comando risulta anch'esso bloccato. L'ampiezza dell'impulso di comando è infatti sempre minore della tensione di alimentazione, per più motivi, come si vedrà nel paragrafo 4). Se anche la durata dell'impulso stesso è minore di quello da generare nell'univibratore, è chiaro che il diodo mantiene completamente separato, con la sua alta resistenza di blocco, il circuito di scarica del condensatore sulla base di TR_1 dal circuito esterno di comando, per tutta la durata effettiva di tale scarica.

L'armatura del condensatore collegata alla base di TR_1 varia il suo potenziale esponenzialmente verso l'asintoto rappresentato dal potenziale negativo di alimentazione dell'univibratore. A metà circa della variazione di potenziale, TR_1 incomincia però a condurre di nuovo. Da questo momento ha inizio una seconda rigenerazione, dovuta agli accoppiamenti e alle amplificazioni di tensione nei due transistori, che si conclude molto rapidamente con il ripristino delle condizioni iniziali del circuito. La ricarica del condensatore principale di accoppiamento avviene attraverso il resistore sul collettore di TR_2 e la giunzione base-emitter di TR_1, con una costante di tempo minore di quella di scarica.

Un secondo impulso di comando applicato all'univibratore, può provocare la generazione di un impulso della durata voluta, solo nel caso che la suddetta ricarica sia stata sufficientemente completata.

* * *

Il progetto di un univibratore si inizia scegliendo il tipo dei transistori principalmente in base alla durata dell'impulso da generare e ai tempi di salita richiesti. Per impulsi dell'ordine di 100 μsec. o più lunghi, con tempi di salita di qualche microsecondo, la scelta è basata su soli criteri economici. Consideriamo in questo esempio transistori OC73.

Le caratteristiche del transistore che hanno maggiore importanza in questo progetto sono:

a) tensione massima positiva di picco base-emitter (30 V),

b) corrente massima di picco sulla base (10 mA),

c) guadagno minimo di corrente con emitter a massa (30),

d) tensione minima negativa base-emitter di inizio conduzione (0,07 V).

La tensione di alimentazione può variare negli stessi limiti del paragrafo 1), e viene scelta anche in questo caso di 6 V. Così pure scegliamo un valore di 2.2 kΩ per i resistori di collettore, per le stesse ragioni viste al paragrafo 1).

È da notare che benchè qui i circuiti di lavoro dei due transistori siano diversi tra loro, in entrambi si effettua una ricarica veloce di condensatori, il che limita la resistenza minima da porre in serie ai collettori in base al punto *b*).

Lo scopo del condensatore tra collettore di TR_1 e base di TR_2, è quello di annullare il ritardo di fase che altrimenti si avrebbe per i segnali applicati, attraverso il partitore, da TR_1 verso TR_2, a causa della capacità di ingresso di quest'ultimo. D'altra parte le grandi variazioni di quest'ultima capacità, a seconda del punto di lavoro, della temperatura e della disuniformità dei transistori usati per TR_2, richiede l'uso di condensatori di valore maggiore del valore teoricamente necessario a rendere in ogni caso la tensione nel punto intermedio del partitore in fase con la tensione al suo estremo negativo. Per cui comunque anche questo condensatore si ricarica velocemente in serie alla giunzione base-emitter di TR_2.

Il resistore e il condensatore di base per TR_1 vengono calcolati ugualmente con gli stessi criteri del paragrafo 1). Per un univibratore che debba generare un impulso di 500 μsec. scegliamo così i valori di 36 kΩ e 20 nF. Resta quindi da calcolare il partitore di accoppiamento da TR_1 verso TR_2.

Questo partitore deve soddisfare quattro condizioni:

1) il suo effetto sul potenziale del collettore di TR_1 deve essere trascurabile sia nella condizione di riposo dell'univibratore e sia durante la generazione dell'impulso;

2) durante tale impulso, esso deve fornire una corrente di base a TR_2 sufficiente a portare tale transistore in saturazione;

3) in condizione di riposo, esso deve applicare alla base di TR_2 un potenziale sufficientemente basso per garantire il blocco di TR_2.

4) nei due transitori, di inizio e di fine dell'impulso, esso non deve introdurre effetti dovuti al ritardo di fase nell'accoppiamento TR_1-TR_2.

Pertanto i due resistori del partitore debbono essere calcolati in base ai punti di funzionamento statico 1) 2) 3), mentre il condensatore si basa sul punto di funzionamento dinamico 4).

Il primo parametro che conviene fissare è il rapporto delle due resistenze del partitore, partendo dal punto 3). Con TR_1 passante in saturazione, il valore assoluto del potenziale del suo collettore è inferiore o uguale a 0,1 V. La tensione massima da applicare alla base di TR_2 secondo il punto *d*) delle caratteristiche viste, è teoricamente 0,07 V. In pratica è bene non superare la metà di quest'ultimo valore, poichè esso è molto variabile nelle varie condizioni di impiego dei transistori. Si arriva così a fissare un rapporto minimo di 2 tra la maggiore e la minore delle resistenze del partitore.

Il secondo parametro da fissare è la somma delle due resistenze, in base al punto 1). Per questo punto basta in genere fare la resistenza totale del partitore almeno 10 volte maggiore di quella del resistore sul collettore di TR_1. Nel nostro caso il partitore deve avere almeno 22 kΩ.

Con ciò i valori limite dei due resistori sarebbero almeno 14 kΩ per il maggiore e non più di 7 kΩ per il minore, tenendo però presente che qualunque aumento del primo migliora il punto 1), come ogni diminuzione del secondo migliora il punto 3).

La scelta definitiva dei due valori pertanto è determinata in pratica soltanto dal punto 2), per il quale occorre al tempo stesso fare abbastanza alta la resistenza minore del partitore, in modo che essa non influisca troppo sulla ripartizione della corrente con la giunzione base-emitter di TR_2, alla quale essa è in parallelo, e fare abbastanza bassa la resistenza maggiore in modo che, anche tenendo conto della ripartizione suddetta, sia comunque garantita la saturazione in TR_2, in base al guadagno di corrente minimo in questo transistore.

L'impedenza statica base-emitter del transistore OC73 in saturazione è minore di 1 kΩ. È bene che il resistore minore del partitore sia almeno il triplo di questo valore. Scegliamo il valore 3,3 kΩ, pari alla metà del massimo trovato precedentemente. Anche nel caso

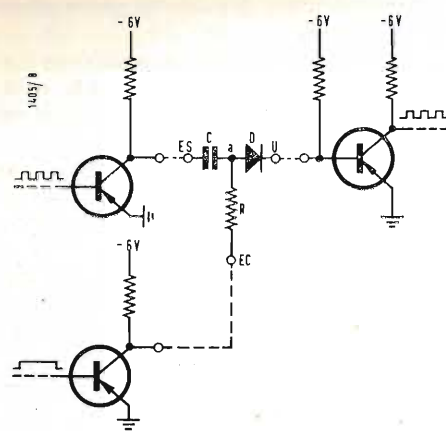



Fig. 5 - Schema e forme d'onda di circuito di controllo a diodi.

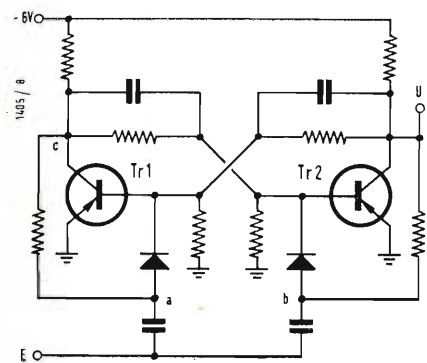



Fig. 6 - Schema e forme d'onda di divisore binario.

di tolleranza —10% nel resisterore e impedenza d'ingresso massima di 1 kΩ in TR_2, sulla base di quest'ultimo viene garantita una corrente pari a 3/4 di quella fornita dall'altro ramo del partitore. Il valore massimo teorico di 66 kΩ, pari a quello del resistore di collettore (2,2 kΩ) moltiplicato per il guagnato minimo di corrente (30), deve quindi essere ridotto a 49,5 kΩ. Per assicurare meglio la saturazione scegliamo 33 kΩ.

Con ciò si può osservare che sono ampiamente soddisfatti anche i punti 1) e 3).

Il calcolo del condensatore del partitore non si presenta agevole in sede di progetto, dato il comportamento non lineare della resistenza e della capacità nella giunzione base-emitter di TR_2, per cui sarebbe molto più semplice determinare il suo valore sperimentalmente, osservando la forma d'onda in corrispondenza dei transitori sui collettori. In generale tale condensatore è legato soltanto al tipo di transistore usato, e nel caso del tipo OC73 scegliamo 470 pF.

3. - CIRCUITO BISTABILE

Viene definitivo come un circuito che sotto alimentazione normale si mantiene in una di due possibili condizioni stabili in base alla natura dell'ultimo impulso di comando ricevuto. Generalmente è previsto il comando con impulsi dello stesso tipo, applicati però in due punti diversi del circuito, a seconda della condizione finale voluta.

Il circuito (Fig. 4) si compone di due transistori, di due condensatori e di sei resistori. Il suo funzionamento è il seguente.

Consideriamo la condizione con TR_1 completamente passante. L'altro transistore, comandato a partitore dal primo, sarà quindi interamente bloccato, come già visto per l'univibratore.

Un impulso positivo applicato alla base di TR_2 non ha pertanto alcun effetto sul circuito.

Se invece viene applicato un analogo impulso positivo alla base di TR_1, di ampiezza sufficiente a iniziare il fenomeno rigenerativo tra i due transistori, essi invertono le loro funzioni in brevissimo tempo, dopo di che il circuito resta nella nuova condizione, sino al momento in cui venga applicato un impulso positivo su TR_2. La simmetria del circuito porta allora alla ripetizione del fenomeno nel senso opposto al caso precedente.

L'uscita può essere prelevata da un qualsiasi collettore o da entrambi.

* * *

Il progetto di un circuito bistabile è analogo a quello dell'univibratore, visto al paragrafo precedente.

La scelta del tipo dei transistori è basata soltanto sulla frequenza massima di ripetizione degli impulsi di commutazione, ovvero, nel caso di frequenze di circa 10.000 inversioni al secondo o meno, soltanto su motivi economici.

La tensione di alimentazione e il valore per i resistori di collettore, come nel multivibratore e nell'univibratore, vengono scelti praticamente in base alle impedenze dei circuiti utilizzatori.

I partitori di accoppiamento sono infine calcolati con gli stessi criteri già visti per l'univibratore.

4. - CIRCUITO DI CONTROLLO A DIODI

Questo circuito viene anche chiamato rete di controllo, circuito logico, circuito di coincidenza, ovvero, secondo l'uso anglosassone, porta, GATE, circuito AND. Esso viene definito come un circuito in cui l'applicazione di un impulso al suo ingresso dà luogo ad un corrispondente impulso all'uscita del circuito, ovvero no, a seconda del potenziale applicato in un altro punto ausiliario del circuito stesso.

Esso si compone di soli componenti passivi, cioè un condensatore, un resistore e un diodo. Per cui è evidente che l'impulso di uscita ha sempre ampiezza minore dell'impulso di entrata, e che la soppressione dell'impulso di uscita in realtà deve essere interpretata come riduzione dell'impulso stesso, ad un valore tale da rendere inefficace tale impulso nei riguardi del circuito che lo riceve.

Il suo collegamento, nella versione considerata nella figura 5, è il seguente. L'uscita di un circuito generatore, o rigeneratore, di impulsi rettangolari, ad esempio un multivibratore, è direttamente collegata al condensatore del circuito di controllo. Il diodo d'uscita di quest'ultimo è collegato alla base di un transistore facente parte di un qualsiasi circuito richiedente impulsi positivi di comando, ad esempio un univibratore.

Il terzo terminale del circuito di controllo, cioè l'estremo libero del suo resistore, è collegato a sua volta all'uscita di un generico circuito nel quale possono succedersi alternativamente due condizioni di funzionamento, per esempio un circuito bistabile.

Facciamo anche l'ipotesi, generalmente verificata in pratica, che tutti i circuiti elencati finora siano alimentati alla stessa tensione, per esempio 6 V. Il funzionamento si svolge come segue.

Con il collettore di uscita del bistabile in condizione di blocco, e l'univibratore a riposo, il diodo di controllo si trova normalmente bloccato dalla tensione ad esso applicata dal resistore di controllo. Ai capi del diodo è presente cioè quasi tutta la tensione di alimentazione.

Ad ogni commutazione del multivibratore, il segnale rettangolare presente sul suo collettore di uscita viene differenziato dal condensatore del circuito

di controllo. Il potenziale a valle del condensatore ripete quindi i transitori di entrambi i sensi del segnale rettangolare, senza tuttavia che il diodo risulti in alcun momento passante. L'ampiezza del segnale differenziato è infatti sempre leggermente minore della tensione continua di polarizzazione presente ai capi del diodo.

Con il collettore d'uscita del bistabile in condizione passante, avviene invece che la suddetta tensione di polarizzazione praticamente si annulla ai capi del diodo. In qualche caso, come nell'esempio considerato, essa può anche invertirsi, pur restando molto piccola. Tale inversione non è mai tale, comunque, da influire da sola sul funzionamento dell'univibratore, anche a causa dell'alta impedenza del diodo in questo punto della sua caratteristica.

In corrispondenza delle varie commutazioni del multivibratore, tuttavia, gli impulsi differenziati dal condensatore del circuito di controllo sono di ampiezza molto maggiore della tensione di polarizzazione del diodo, per cui gli impulsi positivi vengono effettivamente applicati all'entrata dell'univibratore, determinando il funzionamento del medesimo. Gli impulsi negativi risultano anche in questo caso inefficaci, sia perchè instradati nel senso di blocco del diodo e sia perchè l'univibratore è per suo conto insensibile ad essi.

È possibile collegare più circuiti di controllo sullo stesso circuito da comandare. In tal caso la separazione tra le varie sorgenti d'impulsi è affidata agli stessi diodi dei corrispondenti circuiti di controllo, che risultano in opposizione tra loro. Così pure è molto usato il collegamento di più resistori di controllo sulla stessa sorgente del segnale di controllo, nonchè il collegamento di più condensatori sulla stessa sorgente degli impulsi di comando.

* * *

Il progetto di un circuito di controllo del tipo considerato risulta abbastanza semplice alle basse frequenze.

Si sceglie il diodo professionale più economico sul mercato. Non vi sono infatti limitazioni particolari di tensione e di corrente di picco, in quanto queste grandezze sono già state limitate nei transistori a valori minori di quanto si richieda per la gran maggioranza dei diodi. Mentre il rapporto delle resistenze nei due sensi non ha molta importanza pratica, è opportuno non scegliere valori troppo alti di resistenza passante, poichè si avrebbe una riduzione di segnale all'uscita. Il normale valore di qualche centinaio di ohm è comunque accettabile nelle più comuni applicazioni.

Si stabilisce poi il valore da assegnare al resistore di controllo. Il suo valore minimo è legato all'impedenza di uscita del generatore dei segnali di comando, in quanto un valore minore di resistenza costituisce un maggiore carico dinamico al generatore, attraverso il condensatore di accoppiamento. Per gli impulsi negativi l'impedenza del generatore è praticamente uguale al valore del resistore del collettore di uscita, per esempio 2,2 kΩ. È bene scegliere il resistore di controllo almeno 5 volte maggiore, cioè almeno di 11 kΩ. L'influenza di tale resistore sul generatore del segnale di controllo è invece minore, a causa della resistenza del diodo, alta in ogni fase statica.

Il valore massimo del resistore in esame è legato sopratutto al rapporto tra l'intervallo minimo di ripetizione degli impulsi di comando e la loro durata. In qualche caso ha anche importanza il tempo massimo prescritto tra l'inversione del segnale di controllo e l'effettiva inversione delle condizioni di funzionamento nel circuito di controllo riguardo i segnali di comando. Si tenga presente che, per un certo condensatore, l'impulso effettivo, differenziato da un segnale rettangolare, ha una costante di tempo data essenzialmente dalla resistenza di due elementi al germanio in serie tra loro, cioè il diodo e la giunzione base-emitter di un transistore, complessivamente di circa 1 kΩ; e che il condensatore si carica durante tale impulso. Il condensatore si deve invece scaricare, subito dopo, con una costante di tempo data essenzialmente dal resistore di controllo. In pratica per intervalli di ripetizione non troppo piccoli si può accettare anche un resistore di 100 kΩ. Un valore consigliabile per uso generale è 10 volte quello del resistore sul collettore di uscita del generatore di comando, per cui si avrebbe nel nostro esempio 22 kΩ.

Nel caso, abbastanza frequente, in cui invece la sicurezza di funzionamento, alle varie condizioni di ripetizione e di intervallo degli impulsi, ha più importanza dell'abbassamento di impedenza di carico sul generatore, si può anche scegliere un valore ancora più basso, per esempio 15 kΩ.

Per la scelta del condensatore di accoppiamento, infine, si potrebbe ripetere qui quanto già detto per il condensatore sul partitore del circuito univibratore. Si può anche aggiungere che normalmente i due condensatori, per quanto inseriti in due circuiti diversi, si scelgono uguali tra loro. Nel campo delle frequenze sino ai 100 kHz si può usare un condensatore con capacità compresa tra 100 e 1000 pF.

Conviene comunque tener presente che, anche per frequenze di ripetizione molto basse, è possibile spesso disporre di fronti d'onda abbastanza veloci per poter usare condensatori di capacità e volume piccoli; con i quali, contrariamente a come si potrebbe pensare a prima vista, il funzionamento dei vari circuiti si mantiene altrettanto sicuro come nel caso di impiego di capacità maggiori.

5. - DIVISORE BINARIO

Viene definito come un circuito in cui sono possibili due condizioni statiche, l'inversione delle quali avviene nel tempo ad opera di impulsi di comando su un solo punto di ingresso.

Esso si compone di un circuito bistabile e di due circuiti di controllo a diodi (Fig. 6). Ciascun circuito di controllo è interposto tra l'unico terminale di entrata del divisore e la base di un transistore del bistabile, mentre quale segnale di controllo esso utilizza la tensione di collettore del corrispondente transistore.

Il funzionamento del circuito è il seguente.

In una generica condizione del bistabile, ad esempio quella con TR_1 passante e TR_2 bloccato, i due circuiti di controllo sono polarizzati in modo da instradare l'eventuale impulso di comando dal terminale di entrata verso la base di TR_1, e bloccare la via dello stesso impulso verso TR_2.

Al momento dell'inversione del segnale rettangolare all'entrata, nel senso verso il positivo, si ha quindi il blocco di TR_1 e conseguentemente la conduzione di TR_2.

Il circuito resta in queste condizioni sino al nuovo impulso positivo di comando. Nel frattempo i due circuiti di controllo invertono le loro funzioni, e dopo un certo tempo viene predisposto l'instradamento del successivo impulso verso TR_2.

All'applicazione di tale impulso il circuito esegue una nuova commutazione e torna nella condizione vista all'inizio, con TR_1 passante e TR_2 bloccato.

L'uscita del divisore può essere prelevata su uno o su entrambi i collettori.

Per il progetto di un divisore binario di questo tipo vale naturalmente quanto già visto nei paragrafi precedenti, relativamente al progetto del circuito bistabile e del circuito di controllo a diodi.

6. - DIVISORE TERNARIO

Viene definito come un circuito avente tre possibili condizioni stabili, nel quale l'applicazione di impulsi di comando su un unico terminale di ingresso determina la successione ordinata di tali condizioni nel tempo. Il circuito torna nella stessa condizione ogni tre impulsi di comando.

Nelle divisioni a molti stadi, cioè per alti rapporti totali, si dimostra che il minimo numero complessivo di transistori viene ottenuto mediante l'impiego ripetuto di questo circuito elementare.

Esso si compone di tre stadi a transistori, simili a quelli di un circuito bistabile, e di tre circuiti di controllo a diodi (Fig. 7).

Il collegamento dei resistori di base è fatto in modo che ciascun transistore può rimanere bloccato soltanto quando entrambi gli altri transistori sono pas-

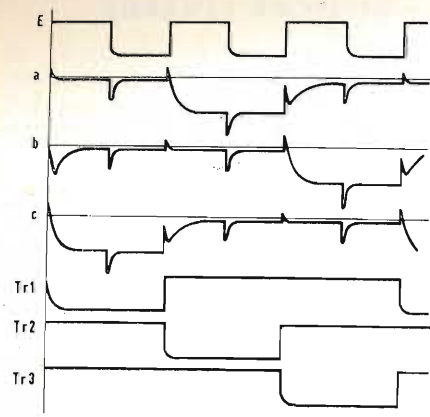
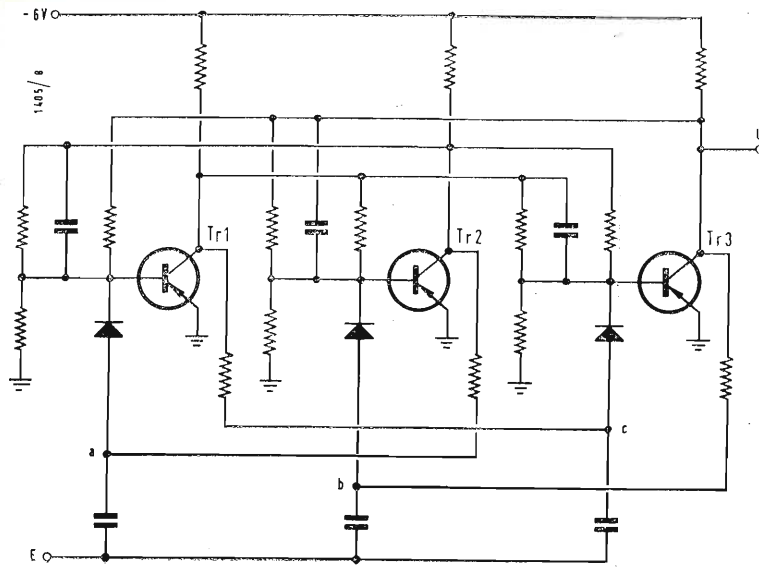



Fig. 7 - Schema e forme d'onda di divisore ternario.

santi. In ciascuna fase del ciclo completo di conteggio, corrispondente alla ricezione di tre successivi impulsi di comando, si hanno quindi sempre due transistori passanti e uno bloccato.

Il collegamento dei circuiti di controllo a diodi è fatta in modo che ciascun transistore passante può ricevere l'impulso effettivo di comando sulla sua base soltanto quando è diventato passante il transistore ad esso successivo nel turno delle conduzioni.

Il funzionamento dettagliato in un ciclo ternario è il seguente.

Sia il transistore TR_1 in fase di blocco e siano passanti TR_2 e TR_3. Il collettore di TR_3 prepara il circuito di controllo verso la base di TR_2.

Il primo impulso di comando applicato sul filo comune di ingresso, viene così ad agire su TR_2, bloccandolo. Per effetto del gruppo resistore-condensatore di accoppiamento tra collettore di TR_2 e base di TR_1, si ha, subito dopo l'impulso di comando, anche la conduzione di TR_1. Nell'intervallo tra primo e secondo impulso, si ha così TR_2 bloccato, con TR_1 e TR_3 passanti. Il collettore di TR_1 prepara il circuito di controllo per TR_3.

Il secondo impulso di comando fa allora bloccare TR_3. Si ha subito dopo, per effetto dell'accoppiamento tra collettore di TR_3 e base di TR_2, la conduzione di quest'ultimo transistore. Nell'intervallo tra secondo e terzo impulso, si ha TR_3 bloccato, con TR_1 e TR_2 passanti. Il collettore di TR_2 prepara il circuito di controllo per TR_1.

Il terzo impulso di comando blocca TR_1, il quale provoca a sua volta la conduzione di TR_3 tramite l'accoppiamento tra collettore del primo e la base del secondo transistore. Nell'intervallo tra il terzo e il quarto impulso, il circuito si presenta così nella stessa condizione esistente subito prima del primo impulso di comando, cioè con TR_1 bloccato e TR_2-TR_3 passanti.

La scelta di questa condizione quale fase iniziale del ciclo ternario, come pure la scelta del senso di numerazione dei transistori nel divisore, sembrano completamente arbitrarie ad un primo esame superficiale. Tenendo presente infatti che il compito più comune di un divisore è quello di fornire alla sua uscita un numero di impulsi sottomultiplo di quello degli impulsi ad esso applicati, ma di caratteristiche elettriche simili, appare chiaro che basta disporre di un qualunque terminale di uscita, sul quale siano presenti segnali rettangolari il cui fronte positivo possa comandare circuiti utilizzatori analoghi a quelli finora esaminati. Data la simmetria del circuito, qualsiasi collettore dei transistori in esso impiegati risponde ugualmente bene in pratica.

Allo scopo di evitare tuttavia possibili confusioni tra le varie fasi del conteggio di un divisore di questo tipo, specialmente nel caso di comando con serie ininterrotte di impulsi e nel caso di circuiti utilizzatori richiedenti più uscite sfasate tra loro nel tempo, è molto opportuno scegliere quale collettore per l'uscita, unica o principale a seconda dei casi, quello che risulta ultimo numerando i vari stadi con lo stesso ordine nel quale essi si succedono nelle sequenze di funzionamento.

In tal modo il ciclo di conteggio resta definito in maniera univoca e razionale. La comparsa del fronte positivo del segnale in uscita, cioè il più importante fenomeno ricorrente una sola volta ogni ciclo, stabilisce l'istante zero, o iniziale, di ciascun ciclo completo. Ogni fase di conteggio ha lo stesso numero d'ordine dell'impulso di comando che la completa, dalla prima fase compresa tra l'inizio del ciclo e la ricezione del primo impulso di comando, all'ultima fase compresa tra il penultimo e l'ultimo impulso; quest'ultimo, pur provocando ogni volta la generazione del segnale utile in uscita e quindi l'inizio del ciclo successivo, risulta comunque precedente a tale segnale e pertanto viene considerato appartenente al ciclo che esso completa. Ciascuna fase inoltre è contraddistinta, e riconoscibile facilmente nelle prove sui circuiti, dal numero corrispondente al transistore che risulta bloccato nel divisore ternario, ovvero al primo dei transistori bloccati nei divisori di grado più elevato.

Nel caso di più divisori in serie tra loro, ogni ciclo completo di ciascun divisore, compreso in una sola fase del successivo, mantiene la numerazione delle proprie fasi in ordine naturalmente crescente, per cui risulta agevole il lavoro di combinazione delle fasi stesse nelle catene più complesse di divisione.

Con la numerazione degli stadi di conteggio ordinatamente da sinistra a destra e con la disposizione del terminale d'uscita alla fine della serie, risultano infine più semplici l'interpretazione e l'esecuzione grafica degli schemi dei divisori.

Le sequenze esemplificative riportate nella presente descrizione, sia per il divisore ternario che per quello quinario, rispondono alle condizioni ora esposte.

* * *

Il progetto di un divisore ternario presenta alcune leggere differenze rispetto a quello di un divisore binario, che peraltro sono più apparenti che sostanziali. Verranno ora esaminate soltanto queste differenze, mentre per il resto si rimanda ai paragrafi precedenti.

Il primo punto di diversità riguarda l'impedenza di ingresso del divisore ternario, costituita da tre circuiti di controllo anzichè due come nel divisore binario.

Si hanno qui tre condensatori, tutti collegati alla stessa uscita del circuito precedente, i quali al momento di applicazione di ogni impulso si comportano ciascuno in modo diverso dagli altri, nei riguardi dell'impedenza di carico.

Consideriamo prima impulsi differenziati positivi. Dei tre circuiti di controllo uno soltanto risulta efficace su una base di transistore passante, un altro risulta bloccato dal resistore di controllo, e il terzo risulta predisposto verso un transistore già bloccato. Per l'impedenza risultante dei tre circuiti in parallelo, quindi, oltre a due circuiti di controllo esattamente nelle stesse condizioni di quelle del divisore binario, con conseguente uguale impedenza di carico, si deve considerare anche il valore del terzo circuito. Quest'ultimo consiste di un condensatore al quale sono collegati, in parallelo tra loro, due rami distinti. Uno di essi, il resistore di controllo, può essere trascurato per il suo alto valore rispetto al resto del circuito. L'altro ramo comprende un diodo passante in serie ad un circuito di cinque elementi in parallelo: una giunzione base-emitter in fase di blocco, un resistore di basso valore ancorato a terra, due resistori di alto valore collegati a collettori passanti, e un condensatore collegato anch'esso a un collettore passante. I soli elementi che hanno qualche importanza sono il resistore verso terra e il condensatore.

Il divisore ternario, per impulsi positivi di ingresso, equivale quindi ad un divisore binario con in parallelo, sullo stesso filo di comando, un circuito la cui impedenza, comunque, è maggiore di quella del divisore binario. Nella maggior parte dei casi la differenza di assorbimento non è tale da richiedere accorgimenti particolari.

Consideriamo ora impulsi differenziati negativi. I tre circuiti di controllo in questo caso si comportano tutti allo stesso modo, cioè i diodi risultano tutti bloccati e il carico è essenzialmente dato dai tre resistori di controllo in parallelo.

Si può quindi considerare l'ammettenza di ingresso del divisore ternario pari ad una volta e mezzo quella del corrispondente divisore binario, sia come capacità e sia come conduttanza. Cioè praticamente con lo stesso aumento già visto per gli impulsi positivi di comando.

Il secondo punto di diversità con il divisore binario, è nel partitore di base, per la polarizzazione dei vari transistori.

Nel caso di base bloccata, nell'ipotesi comunemente verificata di resistori dello stesso valore in entrambi i divisori, si ha qui un aumento della tensione negativa nella base bloccata, praticamente nel rapporto 2 : 1. Il controllo della tensione di base con i valori nei paragrafi precedenti, cioè 33 kΩ per i resistori tra base e collettore, e 3,3 kΩ tra base e terra, mostra facilmente che la tensione di base, risultando ancora 5 volte più bassa di quella dei collettori passanti, garantisce sempre il blocco del relativo transistore.

Nel caso di transistore passante, con le stesse ipotesi, si ha che la corrente di base viene fornita da uno solo dei due resistori di 33 kΩ, mentre l'altro risulta collegato ad un collettore bloccato. È evidente in questo caso che, sia per l'alto valore di quest'ultimo resistore e sia per la minima tensione presente ai suoi capi, le condizioni di polarizzazione di ciascun transistore passante sono le stesse di quelle del divisore binario.

Una terza diversità tra i due divisori è nella tensione massima negativa di uscita. Questo punto, non considerato nei paragrafi precedente, riguarda l'effetto dei vari partitori collegati in serie ai resistori di alimentazione dei collettori, quando questi risultano nella loro fase di blocco. La riduzione della tensione massima negativa sul segnale di uscità è di circa 1/15 della tensione di alimentazione nel caso del divisore binario esaminato, mentre diviene circa 2/15 nel divisore ternario. Anche questa differenza tuttavia è trascurabile per la maggioranza dei circuiti di utilizzazione.

È da notare infine come dei 6 collegamenti resistivi tra collettori e basi, presenti nel divisore ternario, soltanto 3 sono realizzati con condensatore in parallelo. I condensatori hanno infatti il compito di annullare il ritardo di commutazione tra il transistore che si blocca e quello che deve condurre, e con questo criterio sono stati inseriti nei vari punti del circuito. Anche per il valore da assegnare a questi condensatori è opportuna la via sperimentale. Un valore uguale a quello dei circuiti di controllo, comunque, può risultare soddisfacente nella generalità dei casi.

7. - DIVISORE QUINARIO.

Viene definito come un circuito avente cinque possibili condizioni stabili, nel quale l'applicazione di impulsi di comando su un unico terminale di ingresso determina la successione ordinata di tali condizioni nel tempo. Il circuito torna nella stessa condizione ogni cinque impulsi di comando e, in unione ad un divisore binario, si presta quindi agevolmente per eseguire divisioni decimali.

Esso si compone di cinque stadi a transistori, simili a quelli del circuito bistabile, e di cinque circuiti di controllo a diodi (Fig. 8).

Il collegamento dei resistori di base è fatto in modo che ciascun transistore può restare bloccato soltanto quando sono passanti entrambi i transistori ad esso non adiacenti nell'ordine delle sequenze.

In ciascuna fase del ciclo completo di conteggio si hanno quindi sempre tre transistori passanti e due bloccati.

Il collegamento dei circuiti di controllo a diodi è fatto in modo che ciascun transistore passante può ricevere l'impulso di blocco sulla sua base soltanto quando è divenuto passante il secondo transistore ad esso successivo nell'ordine delle sequenze.

Il funzionamento dettagliato in un ciclo quinario è il seguente.

Siano i transistori TR_1 e TR_2 in fase di blocco, e siano passanti TR_3, TR_4 e TR_5. Il collettore di TR_5 prepara il circuito di controllo per la base di TR_3.

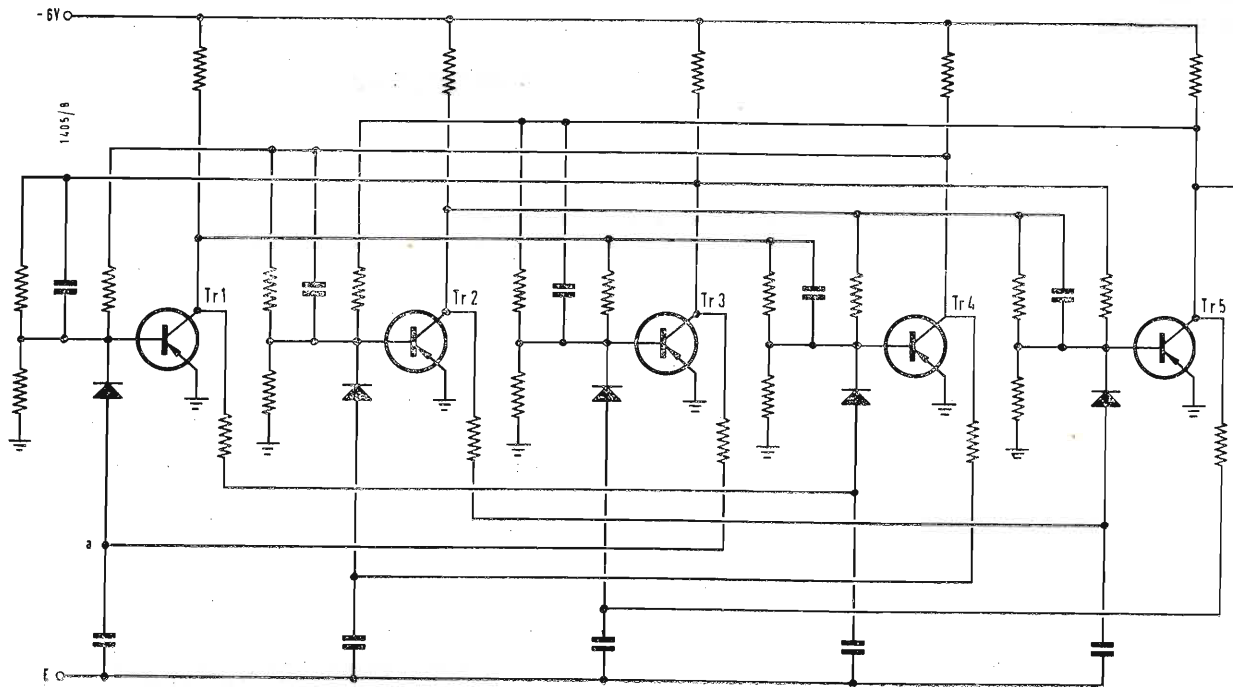
Il primo impulso del ciclo fa bloccare TR_3, il quale, a mezzo dell'accoppiamento tra il suo collettore e la base di TR_1, rende conduttore quest'ultimo. Nell'intervallo tra primo e secondo impulso si ha così TR_2 e TR_3 bloccati, con TR_1, TR_4, TR_5 passanti. Il collettore di TR_1 prepara il circuito di controllo per TR_4.

Il secondo impulso fa bloccare TR_4, il quale a sua volta possa TR_2 in conduzione. Nell'intervallo tra secondo e terzo impulso TR_3 e TR_4 sono bloccati, mentre TR_1, TR_2 e TR_5 sono passanti. Il collettore di TR_2 prepara il circuito di controllo di TR_5.

Il terzo impulso blocca TR_5, con conseguente conduzione di TR_3. Dopo di che si hanno TR_4 e TR_5 bloccati, con TR_1, TR_2 e TR_3 passanti. Il collettore di TR_3 prepara il controllo di TR_1.

Il quarto impulso blocca TR_1, con successiva conduzione di TR_4. Nell'intervallo si hanno TR_1 e TR_5 bloccati, con TR_2, TR_3 e TR_4 passanti. Il collettore di TR_4 prepara il controllo di TR_2.

Il quinto impulso blocca TR_2, il quale provoca la conduzione di TR_5. Quest'ultima conduzione viene considerata quale impulso principale di uscita e istante di inizio del successivo ciclo quinario. Nella prima fase di tale ciclo il circuito si presenta nella stessa condizione in cui si trovava subito prima del primo impulso del ciclo considerato, cioè con TR_1 e TR_2 bloccati, insieme con TR_3, TR_4 e TR_5 passanti.

È possibile utilizzare diversi segnali di uscita, naturalmente sfasati tra loro, prelevandoli da più collettori. L'uscita principale, corrispondente alla sequenza sopra descritta, resta comunque quella sul transistore TR_5.

Il progetto di un divisore quinario presenta qualche differenza rispetto a quelli già visti nei due paragrafi precedenti, principalmente nei riguardi dell'impedenza di ingresso per entrambe le polarità degli impulsi ad esso applicati.
Consideriamo prima il caso di impulsi differenziati positivi.
Ciascun impulso positivo di comando viene contemporaneamente applicato a cinque circuiti di controllo, dei quali uno instrada effettivamente l'impulso su una base passante, due risultano bloccati e due risultano predisposti verso basi di transistori già bloccati. L'impedenza globale corrisponde praticamente a quella di due divisori binari comandati in parallelo sullo stesso filo da un unico generatore.
Per impulsi differenziati negativi è facile verificare che l'impedenza di ingresso risulta 2,5 volte minore di quella del corrispondente divisore binario.
Per frequenze di ripetizione di 1000 impulsi al secondo o meno, è possibile alzare l'impedenza di ingresso elevando quella dei resistori di controllo e dei collegamenti base-terra dei vari transistori; per frequenze di 10.000 impulsi o più, è conveniente invece abbassare l'impedenza di uscita del circuito che effettua il comando del divisore, facendo in esso per esempio i resistori di collettore di 1 kΩ.
Una seconda differenza, in pratica poco importante, tra i divisori ternario e quinario, sta nel fatto in quest'ultimo la corrente di base in ciascun transistore passante si radoppia durante une delle tre fasi consecutive di conduzione per ogni ciclo, cioè quella in cui la rete dei partitori di polarizzazione risulta collegata a due collettori contemporaneamente bloccati.
L'effetto del maggiore grado di saturazione sulla forma d'onda della tensione sui collettori (cfr. le curve della fig. 2) è messo in risalto nei diagrammi della figura 8.
Mentre nel campo delle basse frequenze non vi è nulla da osservare per il resto del circuito rispetto al divisore ternario, nel campo intorno ai 10.000 impulsi al secondo può risultare conveniente qualche ritocco ai vari componenti.
Così, riferendoci ai valori del precedente divisore ternario, si può dire che la riduzione del resistore di controllo a 10 kΩ migliora la velocità di predisposizione del diodo di controllo, che l'aumento a 3,9 kΩ del resistore base-terra dei transistori riduce l'abbassamento dell'impedenza di ingresso e che anche una leggera riduzione della capacità sul partitore di accoppiamento tra i vari transistori può risultare utile alle prove sperimentali.
Un altro accorgimento pratico per estendere il campo delle frequenze di lavoro del divisore quinario, come pure del ternario, può consistere infine in una certa disuguaglianza tra i due resistori di polarizzazione di ciascuna base.
Al posto di due resistori uguali di 33 kΩ per esempio, si può usare la coppia di 39 kΩ e di 22 kΩ, l'ultimo valore riferendosi all'accoppiamento destinato a far iniziare la conduzione nel transistore, e quindi di maggiore importanza riguardo alla frequenza di lavoro. *A*

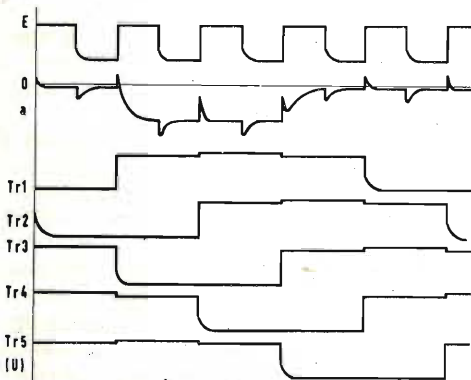



Fig. 8 - Schema e forme d'onda di divisore quinario.

Controllo e registrazione delle radiazioni nucleari

Una ditta di Richmond (Surrey) ha realizzato un misuratore di gamme di radiazione, per uso sia in luoghi chiusi che aperti, che ha l'aspetto di una bomba puntata verso l'alto, dipinta di bianco, con diametro di 23 cm e lunghezza di 70. Le misurazioni effettuate con tale strumento sono estremamente accurate e vengono continuamente registrate, in maniera che è possibile avvertire prontamente ogni caduta di materiali radioattivi od aumenti di radiazioni atmosferiche verificantesi, ad esempio, in prossimità di una centrale elettro-nucleare. Alimentato da una batteria da automobile e perfettamente impermeabile, lo strumento è in grado di funzionare in località isolate, lontane da condutture elettriche, ed ha completa mobilità — potendo essere trasportato con automezzo ovunque si verifichi un accidentale aumento della radioattività atmosferica.
Lo strumento — chiamato « grammagrafo » — è stato presentato per la prima volta in pubblico nel gennaio 1960 alla Mostra della Società Britannica di Fisica. (*p.n.i.*)

In orbita il satellite artificiale « Transit I » per la navigazione

Un nuovo satellite artificiale statunitense, il « Transit I-B », è stato immesso in orbita il 13 aprile intorno alla Terra, nell'ambito di un esperimento destinato ad accertare la possibilità di realizzare satelliti artificiali terrestri in grado di fornire il « punto » e l'orientamento alle navi e agli aerei con qualunque tempo e in qualsiasi ora del giorno e della notte.
Il satellite, lanciato da Cape Canaveral alle 13,03 (ora italiana) con un vettore di nuovo tipo, ha immediatamente iniziato la trasmissione dei segnali di identificazione su quattro radiofrequenze: 54, 324, 162 e 216 megacicli/secondo.
Il veicolo spaziale è stato realizzato per conto del Dipartimento della Difesa dal Laboratorio Johns Hopkins e dalla Lockheed Aircraft Corporation nel quadro di un programma che prevede l'allestimento di un sistema permanente di quattro satelliti. Questo sistema consentirà ai naviganti di tutti i paesi di disporre come riferimento di una « stella artificiale » con qualunque tempo e a qualsiasi ora.
Il nuovo satellite statunitense utilizza praticamente il ben noto fenomeno dell'effetto Doppler, scoperto nel 1842 dal fisico austriaco Christian Doppler.
Per effetto di tale fenomeno le radiofrequenze del « Transit I-B » subiscono una alterazione che è proporzionale alla velocità con cui si muove il satellite in direzione di una delle stazioni terrestri, delle navi o degli aerei. È, appunto, dall'entità delle variazioni delle frequenze utilizzate nei quattro radiofari del satellite che i navigatori possono agevolmente dedurre la loro posizione rispetto alle coordinate geografiche della Terra.
Sei stazioni riceventi, quattro delle quali impiantate negli Stati Uniti, una in Gran Bretagna ed una a Terranova, ascoltano i segnali del satellite. Ponendo a raffronto la frequenza dei segnali percepiti con quella originaria e l'ora precisa della ricezione, le stazioni calcolano l'entità dell'effetto Doppler e ne segnalano il valore per telescrivente alla centrale impiantata a Baltimore (Maryland), presso il Laboratorio di fisica applicata dell'Università Johns Hopkins. Tutti i dati che provengono alla centrale dalle sei stazioni sono immessi in una calcolatrice elettronica ad alta velocità, in maniera da formulare con un anticipo di diversi giorni le previsioni dell'orbita del « Transit I-B ». Le informazioni relative all'orbita vengono quindi ritrasmesse al satellite, che provvede automaticamente a registrarle su nastro magnetico. In tal modo, il « Transit » può fornire periodicamente le previsioni della sua orbita ai naviganti, contemporaneamente alla trasmissione del suo segnale normale di identificazione.
Se l'esperimento in corso avrà un esito pienamente soddisfacente, gli Stati Uniti realizzeranno entro il 1962 il sistema di quattro satelliti immessi su orbite equatoriali e polari. In tal modo una nave potrà servirsi in qualsiasi momento di un satellite per fare il punto con un margine di errore inferiore ai 150 metri. In previsione del lancio di questi quattro satelliti per l'orientamento e la navigazione, gli Stati Uniti hanno iniziato con diversi paesi le trattative per l'impianto di 10 stazioni di localizzazione del costo unitario di 100.000 dollari. I satelliti futuri della serie « Transit » peseranno da 25 a 50 kg, disporranno di una « memoria » elettronica in miniatura, saranno interamente transistorizzati e verranno alimentati da batterie ad energia solare.
Il « Transit I-B » è invece una sfera di 91,4 centimetri di diametro e di 120 chili, che dispone di batterie chimiche e cellule solari, di due radioriceventi, varie trasmittenti e un apparato per l'esplorazione ad infrarossi. La durata delle batterie non supererà i 30 giorni, quella delle cellule solari i 12 mesi e quella del satellite i 50 anni.
Nel lancio del nuovo satellite è stato utilizzato per la prima volta un vettore a due stadi « Thor-Able Star », ossia una combinazione del missile balistico a media gittata « Thor », privo dell'apparato di guida, e di un nuovo razzo, l'« Able Star », lungo circa 5 metri e con una spinta di 3.580 kg, che è stato posto in funzione in due tempi diversi con uno speciale meccanismo di « riavviamento », radiocomandato dalla stazione di Erding, nella Germania occidentale. Questo procedimento ha permesso non soltanto il raggiungimento della velocità finale di eiezione, ma anche la correzione dell'orbita, in maniera da renderla meno ellittica. (*u.s.*)

Apparecchiatura per la preparazione di germanio monocristallino; (1) crogiuolo contenente germanio fuso; (2) asse ruotante; (3) sostegno del germe di cristallo; (4) barra di germanio monocristallino. Il tutto è contenuto nel tubo di vetro (5) in cui circola del gas inerte. Il crogiuolo è circondato da spire opportunamente sagomate, raffreddate ad acqua, e percorse da correnti a radio frequenza. A destra si trova il registratore per il controllo automatico della temperatura di fusione. (*Foto Philips*)

I ricevitori di TV Du Mont per la stagione 1960-61

Fig. 1 - Mod. Oxford 2° 17".

Fig. 2 - Mod. Raffaello 2° 17".

Fig. 3 - Mod. Chatham 2° 21".

1.1. - Mod. Oxford 2° 17"

È un televisore da tavolo e portatile, infatti con un lieve supplemento si può avere il tipo munito di una maniglia per il trasporto. Il mobile è in plastica antiurto di vari colori.
Qualche altra caratteristica: 27 funzioni valvolari, un cinescopio grandangolare alluminato a collo corto, circuiti stampati, antenna a V telescopica, regolazione di volume con compensazione automatica del tono, possibilità di ricezione in UHF che si ha anche in tutti gli altri modelli descritti.

1.2. - Mod. Raffaello 2° 17"

Simile al modello precedente è però racchiuso da un mobile con una linea particolarmente elegante. Monta il sintonizzatore con tubo a « griglia guidata ».

1.3. - Mod. Chatham 2° 21"

È un tipo consolle con mobile in legno di linea sobria e moderna con altoparlante laterale.
Altre caratteristiche da segnalare sono: 30 funzioni valvolari, la media frequenza a 45,75 MHz che evita l'interferenza dei radiodilettanti ed il sistema di sintonizzazione T 500 con circuiti R.F. di alta precisione.

1.4. - Mod. Benton 2° 21"

In questa elegante e fine consolle le funzioni valvolari aumentano a 32, permettendo così di migliorare e perfezionare l'amplificatore di MF, l'amplificatore di sincronismo ed il sistema del controllo automatico del guadagno.
Si può quindi contare su una visione stabile, luminosa e ricca di dettagli in qualsiasi condizione di ricezione, anche in zone marginali.

1.5. - Mod. Warren 2° 21"

Consolle di linea classica moderna in mogano o rovere chiara lucidata con poliesteri. Le funzioni valvolari sono 27 e l'altoparlante è frontale.

1.6. - Mod. Cambridge 2° 21"

Apparecchio da tavolo con mobile in legno lucidato con poliesteri. Il circuito elettrico che comprende 27 funzioni valvolari è quanto di più perfetto si possa immaginare. Segnaliamo anche l'altoparlante elittico montato frontalmente.

1.7. - Mod. Newport 2° 24"

Consolle con mobile in legno di linea elegante lucidato a mano. Da notare l'alta sensibilità che consente la ricezione anche nelle zone a segnale debole ed i due altoparlanti montati frontalmente.

1.8. - Mod. Imperial 21"

Questo apparecchio da tavolo colpisce subito con il suo mobile straordinariamente moderno in legno lucidato e plastica antiurto. Il circuito comprendente 27 funzioni valvolari è montato con circuiti stampati. L'altoparlante è circolare e frontale. Monta il sintonizzatore con tubo a « griglia guidata ». *A.*

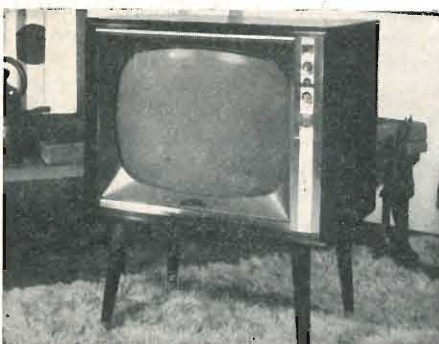
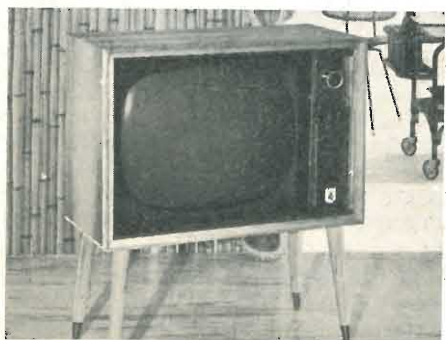



Fig. 4 - Mod. Benton 2° 21".

Fig. 5 - Mod. Warren 2° 21".

Fig. 6 - Mod. Imperial 21".

Il generatore A.F. GM 2883/03, costruito dalla Philips, fornisce una tensione regolabile su una vasta gamma di frequenze. La tensione di A.F. ottenuta può essere modulata da una tensione di B.F. Questo apparecchio trova perciò il suo impiego principale in laboratori di telecomunicazioni, in fabbriche di apparecchi radioelettrici e nei laboratori di servizio assistenza.
La stabilità di frequenza e l'assenza di fenomeni perturbatori quali potrebbero essere la modulazione in frequenza e l'irradiazione di A.F. sono le caratteristiche principali di questo oscillatore che può considerarsi un generatore di frequenza campione.

Un convegno sull'esportazione di materiale elettronico italiano

Viene confermato che in occasione della VII Rassegna internazionale elettronica e nucleare (Roma, EUR, 15-29 giugno 1960) si terrà, anche quest'anno, un Convegno sull'esportazione di materiale elettronico e nucleare, organizzato con il patronato ed il concorso del Ministero del commercio estero.
Il Convegno ha la finalità di inquadrare le caratteristiche produttive dell'industria elettronica e nucleare italiana; di prospettare le maggiori possibilità di esportazione all'estero e di determinare i tempi, i luoghi ed i fattori che possono contribuire ad una maggiore espansione e vendita del prodotto italiano dei settori suindicati. *(p.n.i.)*

Scarseggia la mano d'opera nell'industria elettrotecnica tedesca

L'Ing. H. Abtmeyer, Direttore amministrativo della « Standard Elektrik Lorenz A.G. », ha dichiarato che la mancanza di mano d'opera potrebbe produrre un arresto nell'espansione dell'industria elettrotecnica tedesca, che l'attuale situazione del mercato tende invece a favorire.
Poichè le riserve di mano d'opera sono pressochè esaurite, è problematico sapere se l'industria elettrotecnica potrà sopperire in futuro alle continue ed accresciute richieste del mercato. A giudicare dall'attuale domanda, l'aumento delle richieste sul mercato potrà essere del 30 o anche del 40% relativamente ai prodotti dell'industria elettrotecnica e, in particolare, per gli apparecchi per calcoli elettronici perchè contrariamente a quanto è avvenuto nel campo della produzione, la razionalizzazione e l'automazione nel campo dell'amministrazione sono appena agli inizi. Si può contare anche su un aumento della domanda degli apparecchi elettrodomestici e delle parti elettriche del motore delle autovetture. *(p.n.i.)*

In aumento la produzione di alluminio negli Stati Uniti

Il Dipartimento del Commercio informa che, nel 1959, la produzione americana di alluminio ha raggiunto l'eccezionale livello di 1.755.000 tonnellate, realizzando un incremento del 25% rispetto al 1958 e del 16% nei confronti del precedente primato del 1956. Con tale produzione, la disponibilità totale di alluminio è salita a 2.404.000 tonnellate, con un aumento del 22% e del 13% nei confronti rispettivamente del 1958 e del 1956. *(p.n.i.)*

Servizio per telecopie di documenit tra New York e Los Angeles

È entrato in funzione nei giorni scorsi un nuovo servizio di telecomunicazioni che consente la trasmissione e la riproduzione a distanza di dattiloscritti, documenti, disegni a tratto e fogli di registri, mediante un procedimento elettronico denominato « Wirefax ».
Il servizio, allestito dalla Western Union Telegraph Company collega New York, Washington, Chicago, San Francisco e Los Angeles. Con la semplice pressione di un tasto, le lettere o i tratti contenuti in un foglio di carta del formato standard americano 27,9 × 20,3 cm vengono riprodotti istantaneamente in una delle altre quattro città su una speciale carta sensibile di analogo formato.
La tariffa per la trasmissione di un documento sul tratto Washington-Los Angeles è di 4 dollari a pagina, per il formato minimo di circa 19 × 10 cm, e di circa 8 dollari per il formato standard.
I vantaggi del nuovo servizio sono principalmente di ordine economico. Ad esempio, in sei minuti, un dattiloscritto con 600 parole può giungere a destinazione da Washington a San Francisco, ad una tariffa di 7,90 dollari (4.905 lire), mentre per un telegramma urgente di 600 parole occorrono 36,95 dollari (22.945 lire). *(u.s.)*

Cervello radio-meccanico per regolare i semafori di Washington

L'Amministrazione Comunale della capitale ha provveduto all'installazione di un nuovo impianto automatico per la sincronizzazione e la regolazione dei semafori disposti nelle vie del centro, al fine di rendere più spedito e fluido il traffico degli autoveicoli durante le ore di punta.
I responsabili del traffico cittadino hanno dichiarato che i risultati conseguiti con il nuovo impianto, basato sull'impiego di un « cervello radio-meccanico », sono incoraggianti, a giudicare dal loro funzionamento nelle prime settimane.
Contrariamente all'impianto precedentemente adottato, che presentava un costo rilevante per la posa dei cavi necessari e numerose limitazioni, il nuovo sistema è radiocomandato e viene coordinato da schede perforate sulle quali vengono riportate settimanalmente le variazioni relative al volume orario del traffico nelle vie cittadine.
L'impianto, considerato il maggiore del mondo tra quelli attualmente in funzione, regola per ora 727 semafori, ma verrà esteso gradualmente all'intera rete comprendente 1000 semafori. *(u.s.)*

dott. ing. Pierantonio Cremaschi

Problemi inerenti ai transistori di potenza, ai diodi zener e relative applicazioni

(parte terza di tre parti)

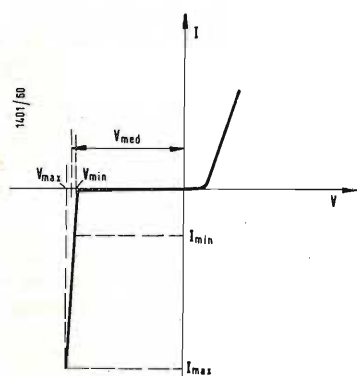



Fig. 43 – Andamento qualitativo della corrente in funzione della tensione in un ipico diodo Zener al silicio.

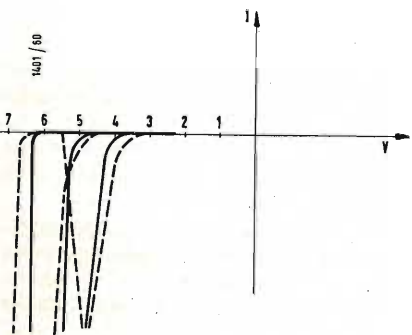



Fig. 44 - Curve caratteristiche di diodi Zener per 25 °C, tratto continuo, e per 150 °C, tratto punteggiato.

9. - DIODI ZENER AL SILICIO REGOLATORI DI TENSIONE.

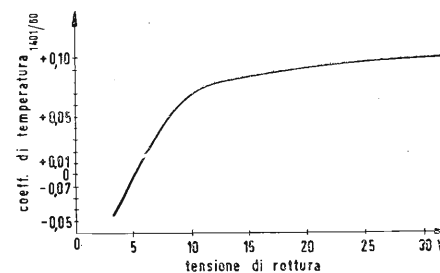
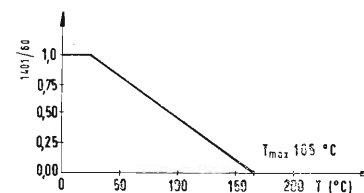
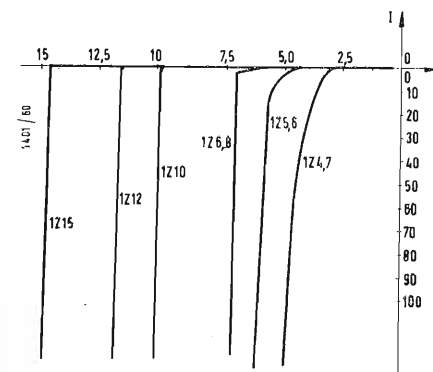
In questo articolo, riguardante i transistori di potenza, si è pensato possano interessare al lettore dati e notizie sui diodi Zener al silicio regolatori di tensione. Sono questi dei nuovi componenti, da non molto tempo reperibili sul mercato, che trovano applicazioni specialmente nei circuiti a transistori, nei circuiti di commutazione e in quelli di conteggio elettronico. Nel caso degli stabilizzatori di tensione di potenza a transistori, possono fornire delle tensioni di riferimento assai stabili nel tempo e con la temperatura.

Il diodo a giunzione al silicio è un elemento costituito da semiconduttori che possiede una resistenza inversa che si mantiene assai elevata fino alla sua critica tensione di rottura inversa, detta anche tensione Zener. Per questa tensione la resistenza inversa cade ad un valore molto basso. In questa zona la corrente diminuisce molto rapidamente mentre la caduta di tensione ai capi del diodo si mantiene quasi costante. In figura 43 è riportato l'andamento qualitativo della corrente in funzione della tensione di un diodo Zener al silicio. Come ben si vede in figura 43, come tensione di riferimento può essere preso il valor medio delle tensioni corrispondenti al valor assoluto minimo e al valor assoluto massimo delle correnti circolanti nel diodo. L'escursione della tensione fra il valor minimo e il valor massimo è di alcune decine di mV o, al massimo, di qualche centinaio di mV, a seconda dei tipi di diodi impiegati e delle condizioni di lavoro. Le tensioni inverse di rottura sono inferiori ai 30 V e coprono quindi una gamma di tensioni che non poteva essere coperta dai tubi stabilizzatori di tensione al neon, normalmente impiegati nei circuiti stabilizzatori a tubi elettronici.

Naturalmente, essendo i diodi Zener degli elementi costituiti da semiconduttori, si hanno tutti i vantaggi che i semiconduttori offrono rispetto ai tubi elettronici e cioè la robustezza meccanica, le piccole dimensioni di ingombro, la lunga durata, ben superiore a quella dei tubi elettronici anche a lunga vita, ed infine i costruttori di diodi Zener asseriscono che questi non si deteriorano anche con lunghi periodi di immagazzinaggio. Inoltre, sempre secondo i costruttori, non vi dovrebbe essere alcuna variazione delle caratteristiche durante la loro vita. La loro leggerezza e le piccole dimensioni rendono questi elementi assai adatti in apparecchi portatili e in strumenti per l'aviazione.

La tensione di rottura di un diodo Zener dipende dalla resistività del materiale al silicio usato nel processo di fabbricazione. Questa resistività può essere regolata, entro limiti sufficientemente ampi, durante la fabbricazione dell'elemento e quindi è possibile realizzare giunzioni al silicio aventi una qualsiasi tensione inversa di rottura.

In figura 44 sono riportate alcune curve caratteristiche di diodi Zener per temperature di 25 °C e di 150 °C. Dalle curve di figura 44 è pure evidente che il coefficiente di temperatura, vale a dire la variazione della tensione inversa a pari corrente può essere positiva o negativa. In figura 45 è riportato l'andamento del coefficiente di temperatura in funzione della tensione inversa di rottura del diodo Zener. Come è ben visibile nella figura 44, il coefficiente di temperatura dipende dalla corrente circolante nel diodo ed il grafico di figura 45 è stato tracciato prendendo come riferimento la corrente di 50 mA.

Con una tensione di rottura di 5 V e una corrente di 50 mA si ha un coefficiente nullo di temperatura. Per altri valori di corrente, la tensione di rottura per la quale il coefficiente di temperatura è nullo, assume un altro valore ed esattamente un valore inferiore per correnti superiori ed un valore superiore per correnti inferiori. I vari punti, per i quali il coefficiente di temperatura è nullo, possono essere collegati assieme e si ha la così detta retta di coefficiente temperatura 0, come è ben visibile in figura 44. Dal grafico di figura 45 si può vedere che, ad esempio, per un coefficiente di temperatura dello 0,05 %/°C, considerando una escursione di temperatura di 20 °C, si ha un errore dovuto alla temperatura dell'1 %. Ovviamente, a causa della variazione di segno di questo coefficiente di temperatura è possibile pensare alla realizzazione di più elementi, costituiti da alcuni diodi Zener, in modo che la variazione delle caratteristiche con la temperatura del complesso sia molto bassa.

In commercio si trovano componenti realizzati con più giunzioni al silicio aventi coefficienti di temperatura che si compensano fra di loro, in modo che il coefficiente complessivo di temperatura sia estremamente basso.

Tutti i diodi al silicio hanno un valore massimo di corrente oltre il quale non possono più funzionare. Questo limite superiore è determinato dalla possibilità dell'elemento di dissipare il calore, in quanto la temperatura della giunzione, come si verifica nei diodi a transistori, non può superare una determinata temperatura massima. Ovviamente la temperatura della giunzione viene determinata, oltre che dalla temperatura ambiente alla quale il diodo lavora, anche dal calore generato internamente nel cristallo che costituisce la giunzione, ovviamente prodotto dalla circolazione della corrente nella giunzione. Quindi quanto più grande è la temperatura ambiente, tanto più piccola è la corrente massima che può circolare nella giunzione. Di conseguenza, oltre che per la tensione inversa di rottura i diodi al silicio vengono classificati anche per la potenza massima che possono dissipare. Attualmente in commercio si trovano diodi Zener aventi una potenza dissipabile variabile da alcune centinaia di mW a circa 10 W.

Si prevede che presto potranno essere reperibili anche diodi Zener aventi correnti massime ammissibili anche di 10A. In figura 46 è riportato l'andamento tipico che fornisce la curva di variazione della potenza massima dissipabile di un diodo al silicio in funzione della temperatura, posta uguale a 1 la potenza massima dissipabile a 25 °C. Nella scelta di un diodo Zener ha particolare importanza la resistenza dinamica che, in generale, viene fornita dai costruttori.

La resistenza dinamica viene determinata misurando la tensione alternativa che si ha ai capi del diodo Zener quando in questo circola una nota corrente alternativa sovrapposta alla corrente continua nominale. Questa resistenza dinamica ci fornisce un'indicazione di come cambia la tensione per un piccolo cambiamento della corrente nell'interno del punto centrale di funzionamento del diodo corrispondente alla corrente continua nominale. Ad esempio, si può sovrapporre alla corrente continua una componente alternativa il cui valor efficace sia il 10 % del valore della componente continua. Ovviamente, se la resistenza dinamica è bassa, la capacità di regolazione del diodo è alta. Infatti in questo caso per una piccola variazione di tensione corrisponde una forte variazione di corrente. In generale, la resistenza dinamica è una funzione della corrente continua che circola nel diodo e quando il diodo funziona, nelle condizioni nominali, può essere dell'ordine della frazione di un ohm, per diodi Zener a bassa tensione, e di alcune centinaia di ohm, per diodi Zener a tensioni elevate. Inoltre, tanto più alta è la corrente massima che può circolare nel diodo, tanto più bassa è la resistenza dinamica.

Nella scelta del tipo di diodo o di diodi Zener da applicare in un determinato circuito si tenga presente che per tensioni inverse di rottura inferiori ai 7 V, il ginocchio della curva caratteristica del diodo risulta sempre più arrotondato mano a mano che il valore assoluto della tensione inversa diminuisce. Per lavorare con basse correnti nelle vicinanze del ginocchio ed avere buone caratteristiche di stabilizzazione, è necessario che la tensione di rottura sia superiore ai 7 V. In figura 47 sono riportate le curve caratteristiche per tensioni diverse di alcuni tipi di diodi Zener della International Rectifier Corp.

Come ben visibile dalle curve caratteristiche di figura 47, oltre alla tensione di rottura le caratteristiche dei diodi Zener sono molto simili a quelle dei tubi regolatori di tensione al neon. È possibile, nel medesimo modo, con circuiti del tutto equivalenti a quelli realizzati con i tubi al neon, produrre delle tensioni costanti. Così si può realizzare il circuito regolatore di tensione in derivazione, riportato in figura 48. R_r è la resistenza serie di regolazione ed R_c è la resistenza di carico ai capi della quale la tensione deve rimanere costante ed essere uguale alla tensione inversa di rottura del diodo Zener impiegato. Come per i tubi regolatori di tensione a gas, nota la tensione minima e la tensione massima ammissibili ai capi della resistenza di carico R_c, si determinano le correnti corrispondenti circolanti nel diodo Zener. Siano queste I_{max} ed I_{min}. La corrente circolante nella resistenza R è quindi data da:

$$I' = I_{max} + \frac{V_{c\,max}}{R_c} ;$$

$$I'' = I_{min} + \frac{V_{c\,min}}{R_c} ;$$

dove:

I' = corrente circolante nella resistenza di regolazione R_r quando la tensione ai capi della resistenza di carico è massima, cioè quando la tensione di ingresso V_i ha il valor massimo ammissibile;

I'' = corrente circolante nella resistenza di regolazione R_r quando la ten-

Fig. 45 - Andamento del coefficiente di temperatura in funzione della tensione di un diodo Zener.

Fig. 46 - Variazione della potenza massima dissipabile di un diodo Zener in funzione della temperatura ambiente.

Fig. 47 - Curve caratteristiche per tensioni inverse di un diodo Zener della International Rectifier Corp.

sione ai capi della resistenza di carico è minima, cioè quando la tensione d'ingresso V_i ha il valor minimo ammissibile.

Quindi è possibile determinare le cadute di tensione ai capi della resistenza di regolazione quando ai capi della resistenza di carico si ha la tensione massima o la tensione minima.

$V' = I' R_r$;
$V'' = I'' R_r$.

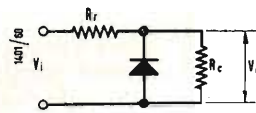
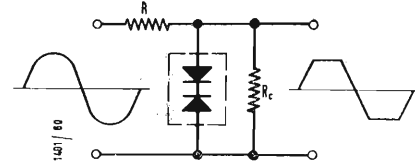
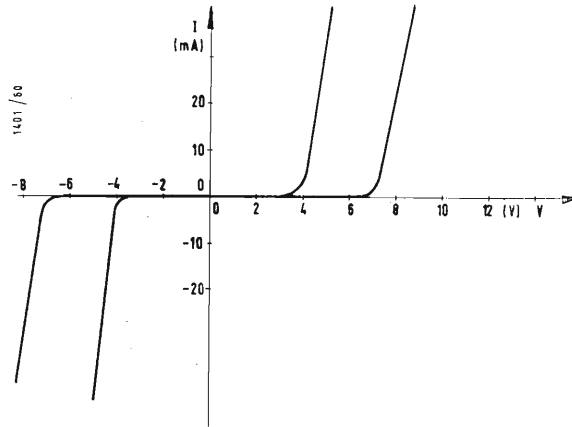
La tensione d'ingresso è quindi data da:

$V_i' = V' + V_{c\,max}$;
$V_i'' = V'' + V_{c\,min}$;

dove:

V_i' = valore massimo amissibile della tensione d'ingresso;

V_i'' = valore minimo ammissibile della tensione d'ingresso.

In generale in un problema di stabilizzazione di tensione ai capi di un carico R_c, sono noti gli scarti in percento che può avere la tensione ai capi del carico. Con questi scarti è possibile regolare la tensione massima e la tensione minima ammissibili ai capi di R_c. In corrispondenza di queste tensioni, $V_{c\,max}$ e $V_{c\,min}$ dalla caratteristica tensione inversa corrente inversa del diodo Zener impiegato, si possono ricavare le correnti I_{max} e I_{min} circolanti, per queste tensioni, nel diodo Zener. Da relazioni precedentemente riportate, è possibile quindi ricavare la corrente massima e la corrente minima circolanti nella resistenza di regolazione. Se si conosce il valore minimo che può avere la tensione d'ingresso, da una relazione precedentemente riportata è possibile ricavare V', cioè la tensione minima che si può avere durante il funzionamento ai capi della resistenza di regolazione. Quindi, è possibile determinare, in corrispondenza del valore minimo della tensione ai capi della resistenza di regolazione, il valore della resistenza di regolazione. Procedendo in questo modo, il valore massimo della tensione di ingresso risulta determinato e non è ovviamente possibile fissarlo a piacere. Mediante il valore massimo ed il valore minimo della tensione d'ingresso, è possibile ricavare il valore medio della tensione d'ingresso durante il funzionamento, data da:

$$V_i = \frac{V_i' + V_i''}{2} ;$$

e quindi è possibile ricavare lo scarto percentuale ammissibile della tensione d'ingresso:

$$\Delta V_i\% = \frac{V_i - V_i'}{V_i} \cdot 100 .$$

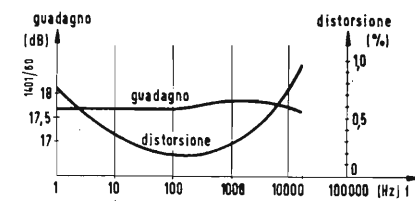
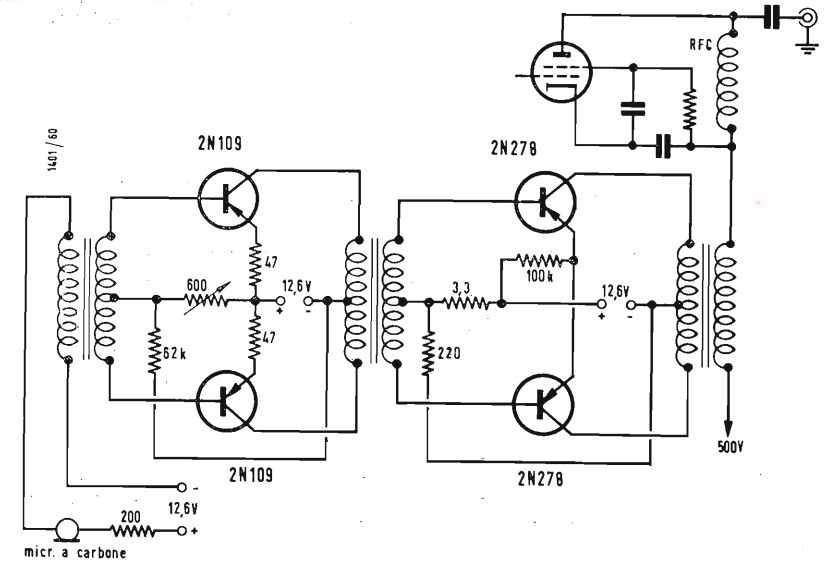
Essendo un dato di progetto lo scarto ammissibile della tensione ai capi del carico, facendo il rapporto fra questo scarto e quello, ora trovato, della tensione d'ingresso, è possibile calcolare il grado di stabilità introdotto dal circuito stabilizzatore.

In molte applicazioni può presentarsi il problema di dover realizzare uno stabilizzatore di tensione nota la variazione ammissibile della tensione d'ingresso e della tensione ai capi del carico. In questo caso si potrà procedere come nell'esempio precedentemente trattato fissando vari valori della tensione media d'ingresso a ciascuno dei quali corrisponde un determinato valore della resistenza di regolazione ed un determinato grado di stabilizzazione. Il calcolo potrà procedere per successive approssimazioni. Si osservi che tanto più grande è la tensione media d'ingresso tanto più alta è la resistenza di regolazione e tanto più grande è il grado di stabilità del circuito stabilizzatore.

In conclusione, anche con i diodi Zener come con i tubi stabilizzatori al neon quando si vogliono ottenere alti gradi di stabilità è necessario avere a disposizione elevati valori di tensione di alimentazione, ed è necessario disperdere nella resistenza di regolazione una notevole potenza. Quindi, un elevato grado di stabilità nel circuito stabilizzatore può essere ottenuto solo con un basso rendimento.

I diodi Zener oltre all'applicazione nei circuiti stabilizzatori di basse tensioni nelle quali questi, come già detto, sono da considerarsi l'equivalente, nel campo dei semiconduttori, dei tubi a scarica nei gas, trovano altre importanti utilizzazioni che citeremo nel seguito, ritenendo fare cosa gradita al lettore. Due diodi Zener collegati in serie con polarità invertite e aventi caratteristiche assai prossime nella zona di utilizzazione, permettono di realizzare un circuito tosatore bilanciato di un segnale sinusoidale. Non è necessaria alcuna sorgente di tensione di polarizzazione. In figura 49 è riportato lo schema elettrico di un circuito tosatore realizzato con due diodi Zener accoppiati. In figura 50 sono riportate le curve caratteristiche di due coppie di diodi Zener adatti ler circuiti tosatori bilanciati.

Un circuito tosatore di questo tipo può essere usato nei modulatori dei trasmettitori per limitare la profondità di modulazione. Impiegando uno o più circuiti tosatori è possibile realizzare degli ottimi squadratori atti a fornire un onda quadra la cui ampiezza non dipende dal valore della tensione d'ingresso, purchè questa non sia inferiore ad un determinato valore. Applicazioni di squadratori di questo tipo possono servire nei servomeccanismi per regolare il grado di controreazione, per mantenere a livello costante l'uscita di un trasduttore, fotoelettrico o magnetoelettrico, applicato ad un giroscopio, per fornire la tensione di taratura in un oscillografo, per stabilizzare l'ampiezza di un onda quadra in un frequenzimetro elettronico.

Nella realizzazione degli amplificatori a transistori risulta particolarmente difficile, date le basse impedenze in gioco in confronto con gli amplificatori a tubi elettronici, realizzare delle risposte sufficientemente lineari alle basse frequenze acustiche senza ricorrere all'impiego di condensatori elettrolitici di notevoli dimensioni ed, in generale, aventi scarsa stabilità nel tempo per quanto riguarda il valore della capacità. Questi condensatori elettrolitici possono essere sostituiti con diodi Zener opportunamente scelti in modo che la loro tensione inversa di rottura sia uguale alla differenza di tensione esistente fra i due punti da collegare. In figura 51 è riportato un semplice circuito amplificatore a due transistori nel quale sia il condensatore elettrolitico di accoppiamento fra il primo e il secondo stadio, che il condensatore di by-pass della resistenza di emettitore sono stati sostituiti con diodi Zener di dimensioni assai più piccole. In queste applicazioni i diodi Zener possono essere considerati come delle batteria aventi resistenza interna molto bassa e f.e.m. assolutamente costante nel tempo. Da questa batteria non deve, ovviamente, essere prelevata alcuna potenza.

10. - AMPLIFICATORE PER ALTA FEDELTÀ DA 10 W

In figura 52 è riportato lo schema elettrico completo di un amplificatore per alta fedeltà avente una potenza d'uscita di 10 W, realizzato con due transistori di potenza 2N278. Lo stadio finale in controfase, date le basse impedenze con le quali funzionano i transistori, non ha il trasformatore d'uscita e quindi non sussistono più tutti i problemi inerenti alla larghezza di bande dei trasformatori d'uscita per stadi finali in controfase e i problemi inerenti allo sfasamento, variabile con la frequenza, introdotto da questi. Il segnale d'ingresso viene collegato fra le due basi una delle quali può essere messa a massa e quindi l'amplificatore che comanda questo stadio finale in controfase può anche essere sbilanciato. Come è ben visibile dallo schema di figura 52, le tensioni di alimentazione dei due transistori sono prelevate da due distinti circuiti di alimentazione e il filtraggio è solamente affidato al condensatore di 2000 pF. In questo circuito, infatti, non è necessario avere una alimentazione molto filtrata in quanto con questo sistema di funzionamento, anche se è presente del ronzio, questo non viene introdotto nel carico. I due potenziometri da 1000 Ω, meccanicamente collegati insieme, permettono di regolare la polarizzazione delle basi in modo che i transistori funzionino da amplificatori in classe A con il collettore comune. L'altoparlante viene collegato fra i due emettitori e la sua impedenza interna, per l'ottimo funzionamento del circuito, deve essere di 8 Ω. Questo stadio in controfase non introduce alcuna amplificazione di tensione. Esso è infatti l'equivalente, nel campo dei semiconduttori, dell'amplificatore chiamato « inseguitore catodico » nel campo dei tubi elettronici. Il guadagno in potenza è

Fig. 48 - Circuito del regolatore di tensione realizzato con diodo Zener.

Fig. 49 - Schema elettrico di un circuito tosatore bilanciato realizzato con due diodi Zener accoppiati.

Fig. 50 - Curve caratteristiche di due coppie di diodi Zener adatti per circuiti tosatori bilanciati.

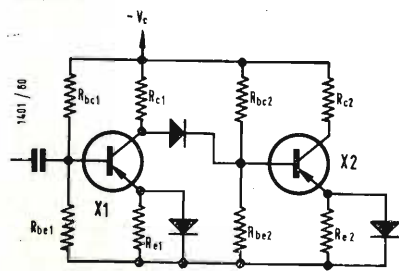



Fig. 51 - Semplice circuito amplificatore a due transistori nel quale, sia il condensatore elettrolitico di accoppiamento fra il primo e il secondo stadio, che il condensatore di bypass della resistenza di emettitore, sono stati sostituiti da diodi Zener di dimensioni assai più piccole.

Fig. 52 - Schema elettrico completo di un amplificatore a transistori per alta fedeltà avente 10 W di potenza d'uscita.

Fig. 53 - Curva di risposta ed andamento della distorsione armonica totale in funzione della frequenza dell'amplificatore di figura 52.

Fig. 54 - Schema elettrico completo di un modulatore a transistori avente una potenza d'uscita di 25 W.

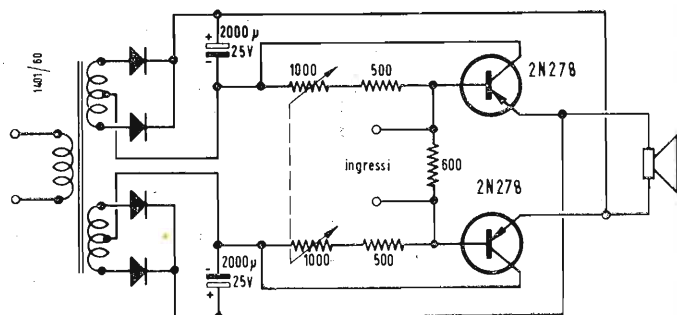
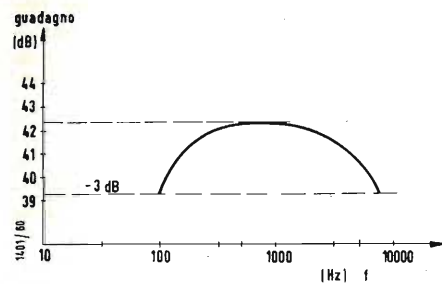



Fig. 55 - Curva di risposta del modulatore di figura 54.

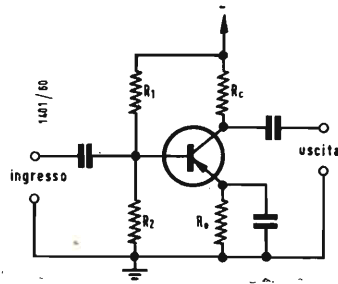



Fig. 56 - Amplificatore a transistori con emettitore a massa stabilizzato mediante le due resistenze di base e la resistenza di emettitore.

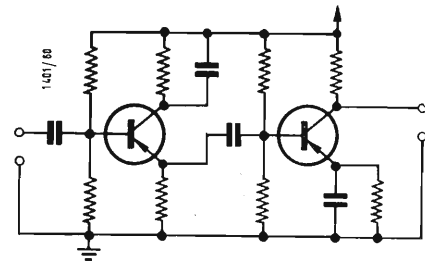



Fig. 57 - Amplificatore a transistori costituito da uno stadio con collettore a massa ed uno stadio con emettitore a massa, stabilizzato mediante le normali resistenze di stabilizzazione.

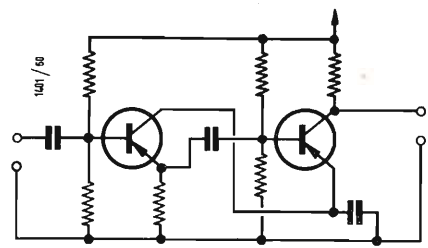



Fig. 58 - Amplificatore identico a quello di figura 57 per quanto riguarda il segnale, ma con il primo stadio funzionante da resistenza stabilizzatrice di emettitore del secondo stadio.

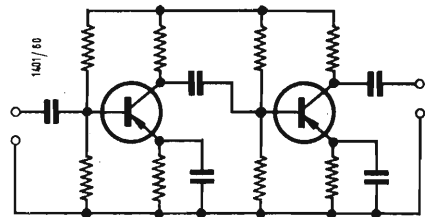



Fig. 59 - Amplificatore a due transistori con emettitore a massa stabilizzato come quello di figura 57.

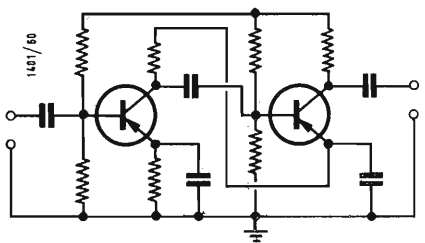



Fig. 60 - Amplificatore identico a quello di figura 59, per quanto riguarda il segnale, ma con il primo stadio funzionanante da resistenza stabilizzatrice di emettitore del secondo stadio.

quindi dato dal rapporto fra la resistenza d'ingresso e la resistenza interna della bobina mobile dell'altoparlante e cioè: 600 : 8 = 75. La risposta alle frequenze è sostanzialmente piatta dalla corrente continua fino a 20.000 Hz e la distorsione armonica totale è inferiore all'1% alla massima potenza di uscita su tutta la banda passante.
In figura 53 è riportata la curva di risposta dell'amplificatore in funzione della frequenza. Il massimo che si ottiene a 1000 Hz è essenzialmente dovuto alla variazione con la frequenza dell'impedenza interna della bobina mobile. La caduta alle frequenze alte è dovuta alle capacità parassite d'ingresso e d'uscita dei transistori, alle capacità parassite del circuito e a quelle della bobina mobile dell'altoparlante.
In figura 53 è pure riportato l'andamento della distorsione in funzione della frequenza per la potenza d'uscita di 10 W. Si osservi che in molti amplificatori del commercio per alta fedeltà la potenza massima di uscita alle alte frequenze può ridursi anche di 6 ÷ ÷ 7 dB. In generale il progettista di un amplificatore per alta fedeltà non si preoccupa di questa variazione con la frequenza della potenza massima d'uscita in quanto i segnali audio, sia di parlato che di musica, non contengono mai potenze maggiori alle frequenze alte. Si osservi, infatti, che la potenza acustica è concentrata nell'intorno dei 1000 Hz.
Tenendo conto della distribuzione della potenza acustica nei normali segnali audio e considerando che per potenze d'uscita più basse la distorsione totale, alle frequenze alte ed alle frequenze basse, è inferiore a quella riportata in figura 53, se ne deduce che è possibile ottenere una potenza d'uscita di 10 W con un normale segnale audio con distorsioni armoniche totali dell'ordine dello 0,2 ÷ 0,3%, valori estremamente bassi e che si possono ottenere solo negli amplificatori a tubi elettronici di alta qualità.

11. - MODULATORE a 12 V, 25W

Mediante i transistori è possibile realizzare dei modulatori per trasmettitori portatili che hanno un piccolo assorbimento di corrente a bassa tensione e che occupano poco spazio, pur erogando notevoli potenze. In figura 54 è riportato lo schema elettrico completo di un modulatore, avente una potenza d'uscita di 25 W, atto a modulare di placca un pentodo amplificatore a radiofrequenza. Schematicamente il circuito è riportato in figura 54. Il modulatore funziona in classe *B* e la corrente assorbita dal circuito in assenza di modulazione, è molto bassa. In figura 55 è riportata la curva di risposta del modulatore al variare della frequenza.

12. - STABILIZZAZIONE DEL PUNTO DI FUNZIONAMENTO DI UN TRANSISTORE DI POTENZA

Il punto di funzionamento di un transistore di potenza deve essere stabilizzato al variare della temperatura e della tensione di alimentazione. Questa stabilizzazione può essere effettuata mediante il partitore di base e la resistenza di emettitore, come nel caso degli amplificatori a transistori funzionanti con segnali deboli. In figura 56 è riportato lo schema di un amplificatore a transistori stabilizzato mediante le tre resistenze sopra menzionate. Come ben noto, al fine di avere elevati gradi di stabilizzazione, è necessario dissipare una notevole potenza. Nel caso di transistori di potenza, è possibile ricorrere al transistore dello stadio precedente

(il testo segue a pag. 232)

Afganistan

Radio Kabul ora impiega la frequenza di 9705 per il suo programma inglese delle ore 20.00-20.30 con trasmissione di notizie alle ore 20.15 e 9780 kHz per il uso programma in francese delle ore 19.30-20.00.

Argentina

La radio argentina LRA emette con le sue antenne omni-direzionali su 15345 e 9690 kHz. I fasci che erano stati danneggiai per un violento temporale sono in via di riattamento.

Belgio

Alcuni cambiamenti alla scheda programmi di Radio O.R.U. durante i mesi di Marzo ed Aprile. Alle ore 13.15-14.00 su 17860 kHz: la trasmissione viene ora emessa su 17845 (100 kW); alle ore 19.00-22.00 su 15285 kHz: la trasmissione viene emessasu 15340 kHz; alle ore 22.15-24.00 su 6000 kHz: la trasmissione viene emessa su 11720 kHz; alle ore 00.15-02.00 (ORU3) su 11850 kHz: viene emessa invece su 11855 kHz.

Bolivia

Una nuova stazione è stata notata attorno alle ore 01.00 su 9300 kHz annunciante: « Trasmitiendo para ustedes Radio Camire, La Voz del Petrolero, en la frequencia de 9300 kHz, banda de 31 metros, onda corta desde Camire, repubblica de Bolivia ». Segnale di chiusura alle ore 03.56.

Brasile

La stazione di PRN9 « A Voz da Polizia Federal », rua da Relacao, Rjo de Janeiro, DF, è operante su 9295 kHz con la potenza di 2,5 kW dalle ore 23.30 alle ore 03.00.

Cambogia

Radio Cambogia impiega una nuova frequenza di 9700 kHz per il suo servizio estero (14.30 inglese-14.45 in francese).

Cina

Trasmissioni in lingua francese e spagnola emesse da Radio Pechino per l'Europa: Francese: 19.30-21.30 su 7060, 9480, 9775, 11740 kHz; 22.30-23.30 su 7060, 9480; Spagnolo 21.30-22.30 su 7060, 9480 kHz per l'Europa, 23.00-24.00 su 7080, 9457 kHz per il Sud America.

Cuba

Le stazioni cubane in esercizio attualmente ad onde corte sono le seguenti: COCW 6370 kHz Radio Rebelde: 11.00-06.00; COBZ 9025 kHz Radio Salas: 17.00 05.00; COBQ 9235 kHz Onda Musical de Oyente: 14.00-06.00; COBC 9362 kHz Radio Progresso: 11.30-07.00; COCO 9530 kHz Radio Libre: 13.00-15.30 e 21.00-06.00; COCQ 9670 kHz Circuito CMQ: 11.20-06.00; COBL 9833 kHz Radio Aereoporto 00.00-24.00; COBH 11800 kHz Radio Cadena Habana: 14.00-06.00; ÇOJK 9620 kHz « CMJK ». Tutte le stazioni hanno una potenza di 1 kW ad eccezione di Radio COCO che è di 0,25 kW e sono dislocate ad Avana (eccetto COJK dislocata ad Camaguey. Aggiungiamo che ci sembra attiva COCF su 6330 kHz (ascoltata dalle 13.00-06.00.

Filippine

Una nuova stazione opera nella città di Quezon presso la Università di Stato su 1580 (DZUP-2 kW), 7240 (0,5 kW) dalle ore 10.00 -14.00 (eccetto la domenica). Tutti i programmi sono in lingua inglese eccetto al martedì dalle ore 10.30-11.00 quando viene irradiato un programma in lingua Tagalog.

Finlandia

A fianco delle trasmissioni « Around the world » e « Musical Mailbag » cioè, Attorno al mondo e Valigia Musicale, Radio Helsinchi emette una nuova trasmissione destinata ad avere lo stesso successo: « Finlandia Mixture » presentata ogni Lunedì alle ore 19.00-19.30 per l'Europa su 6120, 15190, 17800 kHz e ripetuta al Martedì alle ore 14.30-15.00 per il Nord America sul 51900, 17800 kHz. Non appena entrata in vigore la scheda primaverile dei programmi la trasmissione diretta al Nord America verrà irradiata alle ore 23.30 con termine alle ore 24.00.

Haiti

Ci è pervenuta la segnalazione da Cap Haitienne che la stazione 4VEH emetterà un programma speciale il 16 Aprile (sabato) alle ore 00.30-01.00 (ora locale sottrarre 6 ore) che sarà ripetuto al lunedì alle ore 10.30-11.00 su 9770 kHz (possibilmente anche 6000 kHz). Sarà spedita una speciale cartolina QSL a chi fornirà rapporti di ricezione. Rapporti a: 4VEH- Box 1, Cap. Haitien (Haiti).

Israele

Radio Israele I.B.S. ha iniziato le sue tramissioni con un programma dedicato all'Africa Occidentale dalle ore 22.15-23.15 su 9009 kHz (Kol Israel): in inglese 22.15-22.45 e francese 22.45-23.15.

Monte Carlo

Dal Principato di Monaco le emissioni ad onda corta avvengono come segue: su 9705 kHz e 11765 kHz dall'apertura (Lunedì-Martedì- Venerdì e Sabato 06.00, Mercoledì 06.15, Giovedì 06,05) alle ore 06.45 (Domenica 06.20-06.40). Sono graditi rapporti di ricezione. La scheda regolare dei programmi ad onda corta: 06.45-24.00 secondo gli annunci dati giorno per giorno.

Monte Carlo

I programmi ad onda corta destinati agli ascoltatori stranieri sono: Domenica: 22.30 -22.45 (spagnolo su 6035 kHz, Italiano su 7140 kHz), Lunedì 22.30-22.45 (Ucraino su 6035, 7140 kHz), Martedì 22.30-22.45 (cecoslovacco su 6035, armeno su 7140 kHz), Mercoledì 22.10-22.25 (spagnolo su 6035, 7140 kHz), 22.30-22.45 (lituano su 6035, lettone su 7140 kHz), Giovedì 22.30-22.45 (romeno su 6035 kHz, ungherese su 7140 kHz), Sabato 22.15-22.30 (tedesco su 6035 kHz, francese su 7140 kHz), 22.30-22.45 (yugoslavo su 6035 kHz, greco su 7140 kHz), 22.45-23.00 (svedese su 6035 kHz, norvegese su 7140 kHz). Altre frequenze a disposizione di radio Monte Carlo sono: 9705, 11765, 15380, 17855 kHz.

Nuova Guinea (Olandese)

Radio Biak ha aumentato la durata dei suoi programmi sulla frequenza di 5040 kHz ed ora termina alle ore 14.30 ora italiana. Con l'occasione ricordiamo ai nostri lettori che tutte le ore segnate si riferiscono all'ora italiana e che per riportarsi all'ora locale di emissione è necessario aggiungere all'ora italiana 10 ore e mezzo.

Non ufficiali

Una stazione considerata non ufficiale che emette con il nominativo di Radio España viene intercettata su 10648 kHz dalle ore 07.00-07.40. La stessa fonte di informazione dà notizia che Radio Mosca ha indicato come non propria la trasmissione su 18285 kHz. D'altro canto la trasmissione continua in russo con il segnale di identificazione di Radio Mosca. Essa è in aria delle ore 09.00 alle ore 15.00.

Repubblica Araba Unita Siria

Radio Damasco emette su 665, 746, 5660, 6165 kHz con le potenze di 50, 20, 20, 20 kW rispettivamente il proprio programma interno.

Stati Uniti d'America

Il programma diretto agli amatori dalla stazione della V.O.A. – Amateur Radio Program. avviene alle seguenti ore e con le seguenti frequenze: 22.15-22.30 su: 3980, 6185 (Monaco), 9520 (Salonicco), 9620 (Tangeri), 15155, 21505 (WDSI) diretti all'Europa. Programmi diretti al Medio Oriente: 1259, 7260, 9530 (Courier), 9635 (Monaco); diretti all'Africa e Medio Oriente: 11760 (Monaco); diretti alla Africa Orientale: 15365, 17740 (WLWO); diretti all'Asia del Sud Est: 9700, 9770 (Manilla), 11715, 15715, 1770, 21740 (KCBR). 23.15-23.50 diretti all'Europa: 173, 1196, 3980, 6185 (Monaco), 9520 (Salonicco), 9620 (Tangeri), 11875 (Tangeri); per il Medio Oriente: 1259, 7260, 9530 (Courier), 9635 (Monaco); per l'Africa e Medio Oriente: 11760 (Monaco); per l'Africa e l'Asia: 9770 (Manilla), 11890 (Nuova Luzon).

Stati Uniti d'America

Le seguenti stazioni della Voce dell'America hanno inattive le frequenze: Monaco di Baviera: 7160, 7250, 9545, 11960, 15210, 15330, 17720, 17735, 17895 kHz; Salonicco: 7260, 9585, 11805, 17800 kHz; Courier S/S (Rodi); 7205, 11760, 15270 kHz; Honolulu: 15150 kHz. Le nuove frequenze impiegate nei programmi di relais della « V.O.A. » sono: Monaco di Baviera: 6060, 6170, 7235, 9530, 9590, 9635, 11710, 11740, 11830 kHz; Salonicco: 6040, 7260, 11805 kHz: Honolulu: 9650, 11775 (dalle ore 10.00-17.30).

Tunisia

Radio Tunisia è ora in aria con il suo nuovo trasmettitore da 50 kW in relais con le stazioni ad onda media su 6125 kHz alle seguenti ore: 18.00-19.00, 20.30-21.30. Alle ore 18.00 programma diretto alla Repubblica Araba Unita e Medio Oriente ed alle ore 20.30 diretto al Marocco (lingua araba). Un programma in lingua araba per la Libia e l'Algeria è sentito a partire dalle ore 23.00. I programmi in lingua estera vengono emessi come segue: 14.00-15.00 in francese, 19.00-20.00 in inglese rispettivamente sulle frequenze di 17805 kHz e 11855 kHz.

Turchia

Il programma italiano di Radio Ankara viene emesse su 9745 kHz dalle ore 20.30 alle ore 21.00. Gli altri programmi diretti all'Europa sono; tedesco 20.30 e francese 21.15 su 7285 kHz; spagnolo 23.30-24.00 su 9515 kKz; Greco 18.45, Romeno 19.00, Bulgaro 19.30, Serbo-Croato 20.00, 20.00 in Ungherese e 20.15 in Polacco su 7285 e 9745 kHz.

Micron

Piero Soati

Note di servizio dei ricevitori TV Siemens, 2239/2239B

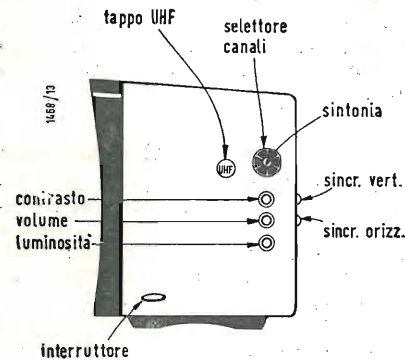



Fig. 1 - Disposizione dei comandi.

1. - DATI TECNICI

Il TV SIEMENS 2239/2239B è del tipo intercarrier ad alimentazione universale 110-240 V 42-60 Hz. Il consumo è di circa 160 VA. La presa di antenna è del tipo simmetrico a 300 Ω. Focalizzazione elettrostatica. I canali ricevibili sono 10, di cui 8 che corrispondono a quelli normali italiani, uno di riserva ed un altro destinato alla UHF. La media frequenza video ha il valore di 38.885 MHz, quella audio 33.385 MHz (5,5 MHz). L'altoparlante è del tipo magnetodinamico con una potenza di uscita di circa 1,6 W. Misure di ingombro 57 × 45 × 38 cm, peso 38 kg circa.

VALVOLE USATE. ECC88 (V501) = doppio triodo amplif. Super cascode accoppiamento diretto ed amplif. FI per il canale UHF; ECF80-V502 = pentodo triodo convertitore-oscillatore; 6CF6-V229 = Pent. ampl. FI video; 6CF6-V230 = Pent. amplif. FI video ;6CB6-V231 = Pent. amplif. FI video; OA70-V232 = Diodo rivel. video; 6AW8A-V317-P612 = Pent. amplif. finale video. Triodo separ. impulsi sincronismo; ECC82-V613-V737 = doppio triodo amplif. sincronismo. Oscill. bloccato di quadro; 2XRL246 849 850 = diodi CAFF; 6CG7-V851 = doppio triodo generatore defless. orizzontale multivib.; PL36-V852 = Pent. amplif. finale di riga; EY81-V853 = diodo smorzatore-damper; DY86-V854 = diodo raddr. EAT; 6AU6-V442 = Pent. limitatore FI audio; 2xOA79-443-444 = diodi rivelatore a rapporto; ECL82-V445 = triodo pent. amplif. e preamplif. finale audio; PL84-V738 finale sincron. verticale; 2XB250C250 = raddrizzatori al selenio (alimentazione a ponte) (solo per il tipo TV 2239B ECC82-V334 doppio triodo, del quale un triodo serve per la reinserzione della componente continua (livello del nero).

2. - NORME PER L'INSTALLAZIONE

Per quanto riguarda l'alimentazione e l'impianto di antenna valgono le norme d'uso. Lo stesso dicasi per l'uso dei comandi, la cui disposizione è visibile in fig. 1.

3. - SMONTAGGIO

Usare le solite precauzioni, tenendo presente che allo stadio finale di deflessione, ed al tubo catodico, è presente una tensione di circa 16.000 V e che essendo il cinescopio del tipo ad alto vuoto, esso è particolarmente sensibile agli urti. Per evitare danni alle cose ed alle persone occorre prendere tutte quelle precauzioni suggerite dalle norme di sicurezza prescritte.

SMONTAGGIO TELAIO: *a*) togliere tutte le manopole, esclusa quella del commutatore di canale; *b*) togliere lo spinotto di collegamento del giogo; *c*) staccare il collegamento EAT del cinescopio (la ventosa); *d*) staccare lo zoccolo di alimentazione del cinescopio; *e*) staccare, dissaldandoli, i collegamenti dell'altoparlante; *f*) togliere le due viti di fissaggio poste sulla fascia base del mobile; *g*) togliere lo spinotto di collegamento dell'interruttore.

Fig. 2 - Particolari del fissaggio del cinescopio ed elementi inerenti.

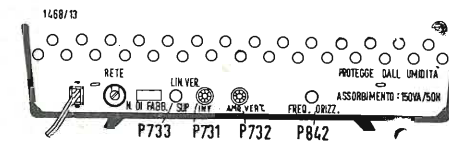



Fig. 3 - Disposizione dei comandi posteriori.

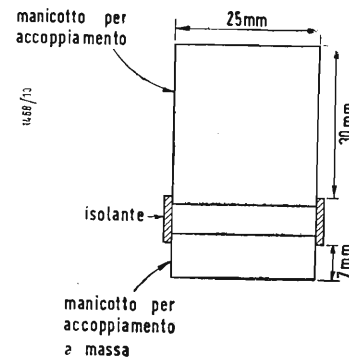



Fig. 4 - Cilindretto di accoppiamento.

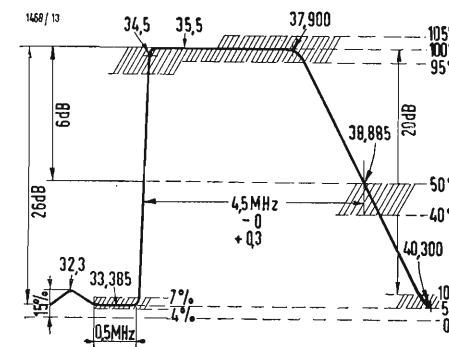



Fig. 5 - Curva di risposta totale RF-FI e tolleranze ammesse.

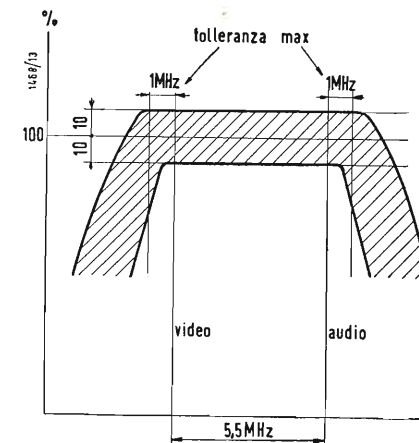



Fig. 6 - Curva di risposta della sezione RF e tolleranze ammesse.

3.1. - Rimozione del cristallo frontale

Questa operazione, che fra l'altro deve essere eseguita desiderando pulire il cristallo di protezione e lo schermo del cinescopio, va eseguita dopo aver tolto tanto il telaio quanto il cinescopio.

3.2. - Sostituzione del cinescopio (fig. 2)

a) togliere il telaio ed appoggiare il mobile in modo che lo schermo sia volto verso il basso ed il collo verso l'alto; *b*) allentare le viti che bloccano la ghiera di fissaggio al giogo di deflessione; *c*) sfilare il giogo di deflessione dal collo del tubo; *d*) svitare i quattro dadi che bloccano il tubo alla mascherina frontale, estraendolo verso l'alto; *e*) allentare il tirante a vite della fascia di tenuta, posta attorno al bordo del cinescopio, ed estrarre quest'ultimo con la massima precauzione.

3.3. - Smontaggio del sintonizzatore RF

a) dissaldare i collegamenti del circuito antenna; *b*) dissaldare i cinque collegamenti che uniscono il gruppo RF al telaio; *c*) svitare le quattro viti di fissaggio dal ponte superiore di appoggio al telaio. Nel caso occorra sostituire quelche gruppo di bobine di un canale, occorre togliere la cappa di schermo del tuner che forma la parete superiore del coperchio; spingere la molletta di pressione in modo da liberare e togliere, con molta precauzione, il gruppo di bobine avendo cura di non rompere il nasello interno di guida, e rimontando il nuovo gruppo fornito naturalmente dalla fabbrica. (Ogni gruppo di settori è segnato con il numero od il colore che si riferisce al canale).

3.4. - Sostituzione delle valvole e del trasformatore di uscita di riga

Per sostituire le valvole PL36, DY86 e EY81 è necessario smontare la gabbia di protezione del trasformatore di uscita di riga. Dovendo effettuare invece la sostituzione del trasformatore di riga occorre agire come segue: *a*) togliere il collegamento EAT (ventosa) dal cinescopio, dopo averlo scaricato verso massa; *b*) togliere il clips delle valvole EY81 e PL36; *c*) dissaldare i cavetti di collegamento; *d*) svitare le cinque viti di ancoraggio al telaio e rimuovere il trasformatore EAT indi sostituirlo con quello nuovo agendo in senso contrario a quanto sopraesposto.

4. - REGOLAZIONI DI SERVIZIO (fig. 3)

Si effettuano mediante un generatore di barre o in presenza di monoscopio. *Linearità e altezza di quadro.* Regolare i potenziometri P731 e P732 per linearità verticale. In caso del cambio della PL84 ritoccare P733. *Linearità e ampiezza di riga.* Difficilmente occorre effettuare un ritocco. In caso di necessità regolare le deformazioni d'immagine agendo sui magnetini (fig. 2) dato che l'ampiezza orizzontale è regolata automaticamente da un apposito circuito. In caso di necessità agire su P844 per una tensione di booster di 1000 V, misurata fra F56n e R820 K (TV2239) e F56 e R470 K (TV2239B). *Frequenza di riga.* Controllo assai rado. Portare la manopola sincr. orizz. in posizione centrale, quindi agire con cacciavite isolato su P842 girandolo molto lentamente in uno dei due sensi fino a comporre l'immagine. *Regolazioni del cinescopio.* Per la centratura del pennello elettronico, ruotare l'apposito centratore magnetico intorno al collo del tubo; per l'orientamento, cioè qualora le righe di analisi non siano parallele ai bordi dello schermo, correggere la posizione del giogo di deflessione ruotandolo con precauzione attorno al tubo dopo aver allentato la ghiera di fissaggio.

4.1. - Messa a punto oscillatore orizzontale (multivibratore)

a) mettere in corto circuito L835; *b*) ruotare sino a metà corsa P842; *c*) regolare P843 fino a comporre l'immagine; *d*) togliere il corto circuito a L835; *e*) inserire l'oscilloscopio a valle della resistenza Ra22 K, in modo da ottenere la forma d'onda prescritta.

4.2. - Controlli elettrici

Tolleranze ammesse per le tensioni ±5% per 220 V di rete. La misura della EAT, che si effettua tra la ventosa e la massa, dovrà corrispondere a 16 kV. *Misure di corrente.* Corrente di alimentazione, a 220 V, uguale a 700 mA. Corrente anodica, sul fusibile 105, tra 360 e 375 mA. Corrente anodica RF 17-27 mA: da misurare dissaldando il collegamento rosso di alimentazione anodica dal gruppo RF. Correnti al cinescopio, con luminosità e contrasto minimi 0μA, massimi 300μA (da misurare in serie al catodo).

Fig. 7 - Controllo dello stadio RF.

Fig. 8 - Controllo dello stadio discriminatore.

5. - TARATURE DA ESEGUIRE CON STRUMENTI

Accessori necessari: vobulatore per i canali TV, oscilloscopio, marcatore per frequenze 38.885 MHz (video) 33.385 MHz (audio) 32,2 MHz (trappola video) 33,4 MHz (trappola audio). Cilindretto di accoppiamento come da fig. 4 (sovente in dotazione del vobulatore).

5.1. - Controllo curva di risposta totale RF-FI (fig. 5 e tabella)

Uscita vobulatore 300 Ω all'antenna. Oscilloscopio, tramite condensatore da 0,1 μF, al catodo del cinescopio. Frequenze del marcatore (tutte e quattro) iniettate nella FI in modo da non causare alterazioni della curva di risposta. La curva di risposta deve essere simile a quella di fig. 5. Il gradino della portante audio si osserva regolando l'oscilloscopio per una amplificazione molto spinta. Le piccole irregolarità si correggono agendo per un quarto di giro sui circuiti FI delle trappole, nel solo caso che tali divergenze si notino per tutti i canali. Nel caso l'irregolarità sia presente per un solo canale, la causa va ricercata nella sezione RF. Da notare che generalmente la staratura si riferisce ad un solo circuito FI.

5.2. - Taratura e spazzolamento FI video

Strumenti, vobulatore 30-45 MHz, oscilloscopio, generatore 30-45 MHz controllato a quarzo e modulato in ampiezza 30%. Voltmetro a valvola, per 10 V con resistenza di ingresso superiore ai 10 Ω. Cilindretto di accoppiamento, sonda con diodo al germanio del tipo solito. Il vobulatore va collegato per FI al cilindretto di accoppiamento che si sostituisce allo schermo della valvola mescolatrice V 502, assicurandosi che il contatto a massa sia perfetto. L'oscilloscopio fa capo, a mezzo di un condensatore da 0,1 μF, a TP3, o nel caso necessiti un segnale amplificato, al catodo del cinescopio. Commutatore su un canale libero. Riferirsi alla curva di figura 5.

5.3. - Spazzolamento e taratura sezione RF

Questo controllo si effettua nel caso che la curva complessiva RF-FI sia deformata in un solo canale, dato che se la deformazione si presenta per tutti i canali in modo uguale, il difetto dipende esclusivamente dalla FI. Collegare il vobulatore alla presa di antenna. Collegare l'oscilloscopio al punto TPI. Iniettare i segnali del marker corrispondenti alla portante audio-video in modo da non deformare la curva. Si deve ottenere una curva simile a fig. 6. Nel caso ideale le portanti audio e video si trovano in corrispondenza delle gobbe della curva: è ammessa una tolleranza massima di 1 MHz da ambedue i lati. Superando tale tolleranza occorre controllare il prestadio C508 od il filtro di banda RF C519. Per controllare il prestadio occorre togliere il coperchio di schermo alla sezione RF; premere lateralmente le relative mollette di ferro togliendo dal tamburo le bobine o i settori di uno dei canali; smorzare la bobina del prestadio saldando ai terminali 2-6 una resistenza antiinduttiva da 200 Ω; reinserire il settore nel tamburo, commutando sul canale corrispondente e controllando la curva di risposta; aumentare la tensione di uscita del vobulatore per il fatto che il prestadio è reso inefficiente dalla resistenza; se la curva migliora ciò significa che il prestadio è starato: in tal caso occorre dissaldare la resistenza di smoramento e correggere il compensatore C508. Nel

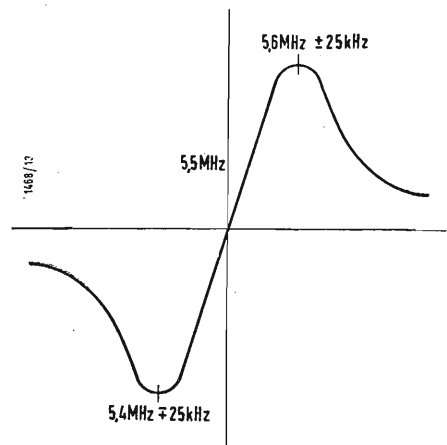
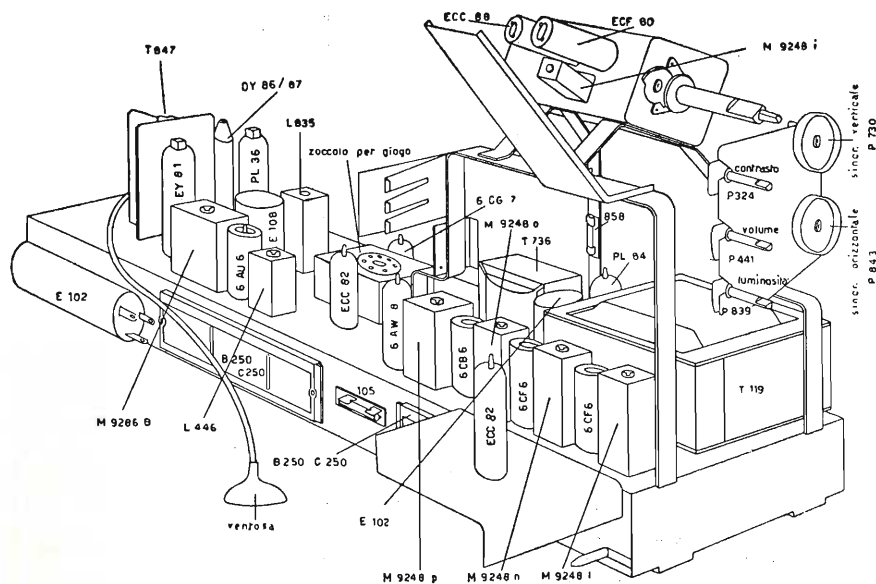



Fig. 9 - Rappresentazione prospettica del telaio.

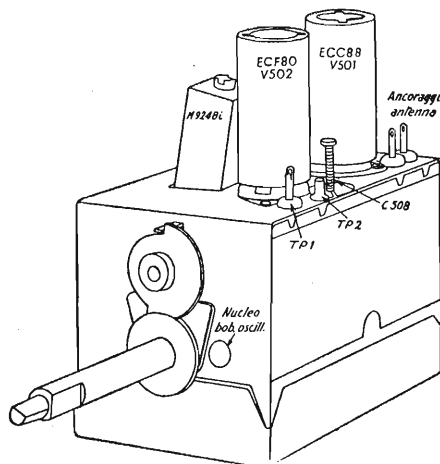



Fig. 10 - Gruppo RF, montato sul telaio principale.

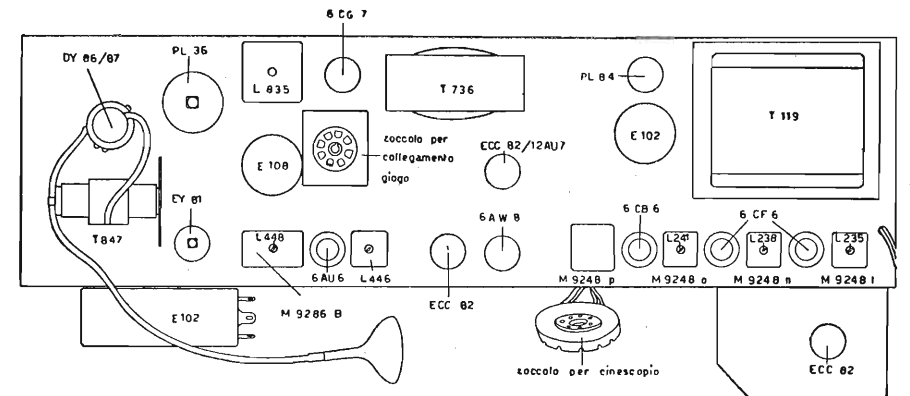



Fig. 11 - Disposizione dei componenti principali sul telaio (lato superiore).

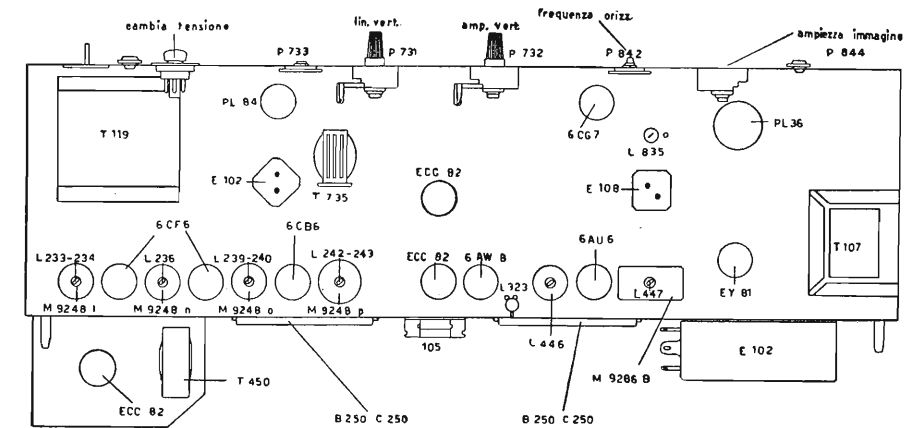



Fig. 12 - Disposizione dei componenti sul telaio (lato inferiore).

Tabella 1. - Tarature degli stadi a FI dei ricevitori TV, Siemens 2239, 2239B.

STADIO FI	NUCLEO DA REGOLARE	ACCESSIBILI SUL TELAIO	CORRISPONDENTE A	OSSERVAZIONI
M 9248 i (sul tuner)	L 549	di sopra	ca. 37 MHz	regola l'ampiezza della curva, lato video
M 9248 L	L 233/234	di sotto	» 35 »	stabilisce la posizione della portante audio
(I - FI)	L 235	di sopra	» 32,8 »	spiana il tratto che interessa la port. audio
M 9248 N	L 236/237	di sotto	» 34,5 »	regola l'inclinazione del fianco audio
(II - FI)	L 238	di sopra	» 33,3 »	regola l'ampiezza della curva, lato audio
M 9248 O	L 239/240	di sotto	» 37,9 »	regola l'inclinazione del fianco video
(III - FI)	L 241	di sopra	» 33,1 »	regola l'ampiezza della curva, lato audio
M 9248 P	L 242/243	di sotto	» 36,6 »	bilanciamento del tratto rettilineo
(IV - FI)				

caso invece non si noti alcun vantaggio occorre ritarare il filtro di banda RF ritoccando alternativamente i compensatori C519 fino ad ottenere la curva di fig. 6. Tenere presente che i due trimmer agiscono sulle gobbe laterali rispettivamente sulla portante audio e video.

5.4. - Ricontrollo prestadio RF

Vobulatore alla presa di antenna; oscilloscopio alla bobina di placca della V501/t2 tramite la sonda; smorzare la bobina di filtro banda RF saldando ai suoi terminali 7-8 una resistenza da 200 Ω; iniettare le frequenze del marker corrispondenti alle portanti audio e video del canale. La curva che si deve ottenere è simile a quella di fig. 7.

Generatore AF modulato in ampiezza ai morsetti di antenna; voltmetro a valvola, tramite sonda, alle mollette di contatto 3-5 del gruppo AF; tarare le bobine L505 L506 per la minima indicazione: una per la frequenza 38,8 MHz l'altra per 33,3 MHz.

5.5. - Spazzolamento e ritaratura FI audio e trappola 5,5 MHz

Collegare il vobulatore (5,5 MHz deviazione 300 kHz) al punto TP3, l'oscilloscopio al punto TP4, commutare su canale libero. La curva spazzolata deve avere la forma di fig. 8. Il punto O della curva del discriminatore e la frequenza portante audio a 5,5 debbono corrispondere. È ammessa una tolleranza del ± 25 kHz. La banda passante tra le due punte deve essere simmetrica rispetto alla portante audio ed avere una larghezza minima di 150 kHz e massima di 250 kHz, in caso contrario effettuare la taratura per punti collegando il generatore a quarzo non modulato al punto TP3, con tensione di entrata di circa 2 mV, e collegando il voltmetro a valvola al punto TP4 tra Ra 100 a Ra 33 K e commutando su di un canale libero. Tarare per il massimo segnale i circuiti accordati L446 e il primario di M9286B dopo aver starato il secondario. Tarare quindi per lo zero dello strumento il secondario di M9286. Per la trappola a 5,5 MHz collegare il generatore a quarzo al punto TP3 e il voltmetro a valvola con sonda AF al catodo del cinescopio. Immettere il segnale ad una intensità qualsiasi e tarare la trappola L323 in modo da leggere sul voltmetro la tensione minima.

5.6. - Ritaratura oscillatore

L'oscillatore deve essere esattamente accordato quando la migliore immagine si ottiene nella posizione centrale della manopola di sintonia fine. In caso contrario effettuare l'allineamento mediante un giravite isolato, agendo sul nucleo dell'induttanza, accessibile dall'esterno togliendo le manopole del selettore di canale e di sintonia. *A*

Problemi inerenti ai transistori di potenza e ai diodi Zener

(segue da pag. 226)

per stabilizzare il funzionamento, in corrente continua, del transistore stesso Ad esempio il semplice circuito di figura 56 costituito da un transistore amplificatore con collettore a massa e da un transistore amplificatore con emettitore a massa, può essere utilmente transformato nel circuito di figura 58 nel quale la resistenza di emettitore del secondo stadio è stata sostituita con la resistenza equivalente del primo stadio. Ovviamente l'alimentazione di collettore del primo stadio è prelevata dall'emettitore del secondo stadio. In figura 59 si ha un amplificatore a transistori costituito da due stadi con emettitore a massa. In figura 60 è riportato il medesimo amplificatore nel quale alla resistenza di emettitore del secondo stadio si è sostituita la resistenza equivalente del primo stadio. Naturalmente questo metodo può essere esteso a tutti i tipi di amplificatori a transistori e al lettore verranno certamente in mente altre applicazioni.

A

Prospettive future alla TV in Italia

(segue da pag. 193)

Mentre infatti le possibilità del cinema, il più forte concorrente della TV, sono ormai ben definite e non sono suscettibili di grandi estensioni, quelle della televisione sono appena all'inizio. Gli sviluppi che i progressi tecnici potranno dare alla TV sono ancora imprevedibili. Basta solo pensare agli orizzonti nuovi che potrebbe aprire la TV a colori; basta solo pensare alla prevedibile evoluzione dei televisori a grande schermo murale; e si avrà una pallida idea dei campi sterminati che si offrono alla TV dell'avvenire.

La TV ha incominciato a dare solo una parte piccolissima di quello che potrà dare ed è destinata a sostituire o perlomeno a prevalere su qualsiasi altra forma di trattenimento informativo ricreativo.

A

Il nuovo catalogo generale distribuito dalla Melchioni S.p.A.

La Melchioni S.p.A. è una ditta introdottissima nel commercio dei componenti elettronici. Per il 1960 essa ha preparato una seconda edizione del suo catalogo generale: un elegante volume di 272 pagine, ricche di illustrazioni e di dati, che illustrano un vasto assortimento di parti staccate e complessi finiti. Riteniamo che questo catalogo possa interessare tutti i costruttori, i radioamatori, i rivenditori e i tecnici. Per ottenerlo gratuitamente basta richiederlo alla Ditta Melchioni S.p.A. a mezzo dell'apposito tagliando che si trova nelle pagine pubblicitarie di questa Rivista.
Alla stessa Ditta si può richiedere anche l'edizione 1960 del *Listino valvole e cinescopi* che è un elenco completo dei tipi di semiconduttori, valvole riceventi e cinescopi attualmente disponibili sul mercato italiano. *A.*

Saldatori elettrici a funzionamento istantaneo

Saldatore da banco adatto per la lavorazione in serie. È munito di regolatore di intensità.

La IPA costruisce una ricca serie di saldatori istantanei di varie potenze e per qualsiasi tensione. Alcuni modelli sono provvisti di una lampada che permette di illuminare il punto di lavoro. Altri modelli hanno anche il cambio di tensione. I tipi da tavolo sono inoltre dotati di una manopola con la quale si può regolare l'intensità di corrente.
La corrente passa direttamente attraverso la punta soldante e viene inserita con la semplice pressione di un pulsante montato sulla manopola. Si ottiene così un risparmio di energia ed una maggiore durata delle punte. Queste sono in acciaio inossidabile e non hanno quindi bisogno di essere periodicamente pulite e limate. Inoltre esse possono essere facilmente sostituite.
Riteniamo che i saldatori istantanei della IPA possano perciò essere molto adati sia per i radioriparatori e radiodilettanti che li adoperano soltuariamente, sia per i posti di lavoro delle industrie elettroniche che li adoperano con continuità.
Della IPA segnaliamo anche:
— una saldatrice elettrica istantanea dotata di due ganasce mobili fra le quali si serra il pezzo da saldare a stagno o a bronzo;
— due tipi di saldatori a vaschetta per saldatura per immersione;
— delle punte speciali per pirografia da applicare ai normali saldatori;
— una punta speciale con rotellina per la saldatura a caldo di fogli sacchetti di politene. *A.*

Superiori alle previsioni i risultati del lancio del « Tiros I »

Uno dei più pesanti e complessi veicoli spaziali statunitensi, il « Tiros I », è stato lanciato dalla base di Cape Canaveral (Florida), alle 12,40 del 1° aprile, ed immesso in un'orbita pressochè circolare, ad una distanza massima della Terra (o apogeo) di 753,6 km e minima (o perigeo) di 700,8 km.
Il satellite resterà in orbita per qualche decennio, ma le due telecamere installate a bordo non funzioneranno più di 90 giorni, per il previsto deterioramento di una parte del circuito elettronico.
Il « Tiros I » effettua un giro completo intorno alla Terra ogni 99,15 minuti, su un'orbita inclinata rispetto al piano dell'Equatore di 48,3 gradi.
Tra le 1.500 fotografie trasmesse dal satellite meteorologico nella prima settimana di vita figurano alcune immagini di eccezionale chiarezza relative alle coltri di nubi sulle foci del San Lorenzo, sulla Corsica, sul Gargano e sulle Alpi e ad un uragano al largo dell'Australia.
Il direttore per le ricerche del Servizio Meteorologico degli Stati Uniti, dott. Harry Wexler, ha dichiarato che i futuri satelliti meteorologici potranno individuare i temporali al disopra di qualsiasi regione del globo con una tempestività tale da consentire l'adozione di adeguate contromisure nelle zone minacciate.
Nelle serie di fotografie riprese dalle due telecamere del « Tiros I » sono stati individuati ed interpretati diverse perturbazioni, che, confrontate coi dati raccolti da aerei e radar meteorologici, hanno dato una nuova dimensione alla scienza delle previsioni del tempo.
Secondo il Servizio Meteorologico australiano, il « Tiros I » ha fotografato un ciclone tropicale al largo delle coste dell'Australia con una precisione sbalorditiva. Uno scambio di messaggi tra gli enti australiano e statunitense ha permesso l'immediata utilizzazione della segnalazione fornita dalle telecamere del « Tiros I », nonchè la conferma dei dati raccolti in precedenza dagli aerei meteorologici.

(u.s.)

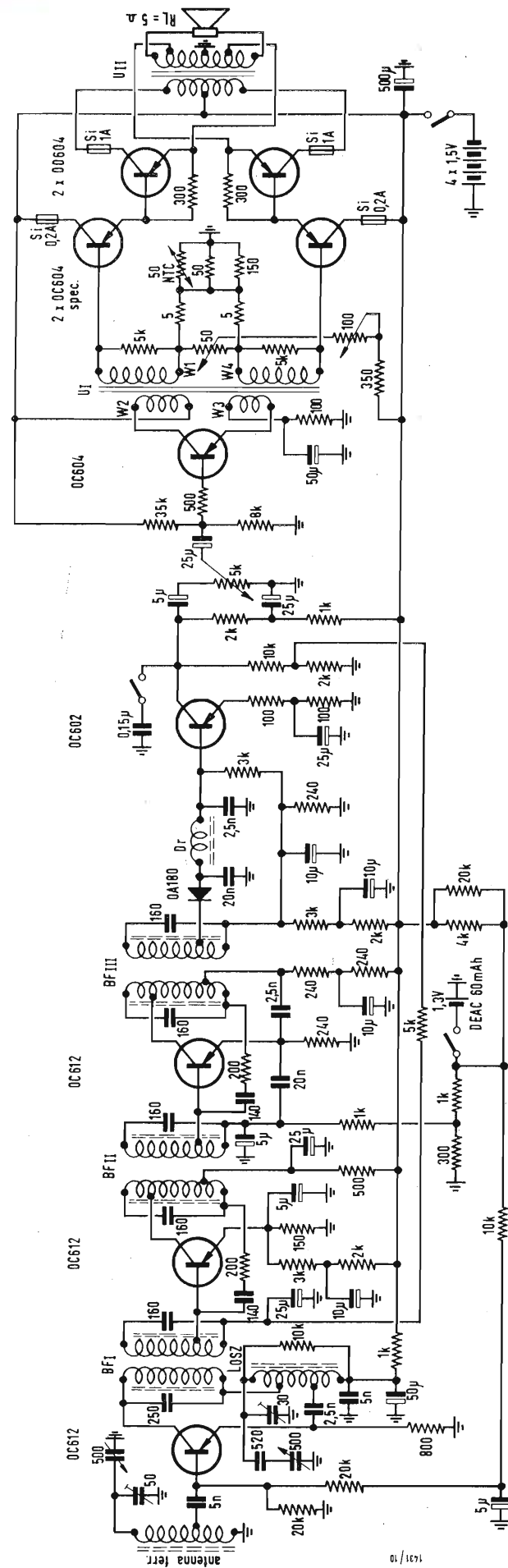



Fig. 1

A proposito del generatore di segnali sinusoidali di cui al n. 11, 1956 de « l'antenna ».

0174 – *Sig. U. Bianchi – Torino.*

Affermiamo senz'altro che lo schema del generatore di segnali sinusoidali adatto per coprire l'intera banda compresa fra i 3 ed i 300.000 Hz, è tuttora valido; naturalmente la sua realizzazione deve essere effettuata con particolare cura attenendosi a quelle norme che debbonsi rispettare nella costruzione di uno strumento il cui montaggio non è tra i più facili ad eseguirsi.

La stabilizzazione della tensione di alimentazione, anche se non prevista, è sempre consigliabile tanto più se dispone del materiale necessario. Eventualmente si potrà iniziare la costruzione attenendosi allo schema originale ed effettuando la stabilizzazione in un tempo successivo, osservando i vantaggi che da essa ne derivano.

Per contro non è consigliabile la sostituzione delle valvole originali con quelle a sua disposizione. Infatti le caratteristiche statiche e dinamiche di tali valvole sono notevolmente diverse da quelle delle valvole impiegate nello schema, e, anche qualche tipo di esse si prestasse ad essere usato con maggior rendimento, ciò richiederebbe la ricerca dei valori che caratterizzano i vari elementi del circuito, sia in base a nuovi calcoli che a successivi esperimenti, il che non mi sembra consigliabile.

Il termistore originale può essere senz'altro sostituito da un altro avente caratteristiche similari e che può essere rintracciato in qualsiasi negozio ben attrezzato. Esso deve essere adatto a sopportare una corrente di 100 mA.

(P. Soati)

Apparecchio radioricevente a transistori avente una potenza di uscita di 3,5W

0175 – *Sig. G. Rossi e richiedenti precedenti.*

Rispondo con un certo ritardo al suddetto quesito che mi è stato posto da diversi lettori dato che ho dovuto procurarmi uno schema che desse un sicuro affidamento, cosa non troppo semplice in relazione ai requisiti che erano richiesti.

Effettivamente nel campo dei transistori nel giro di pochi anni sono stati fatti dei progressi veramente eccezionali tanto è vero, come afferma il sig. Rossi, che attualmente e possibile realizzare dei ricevitori a transistor i quali erogano delle potenze di uscita superiori ai 3 W. Nella figura 1 riporto, per l'appunto, lo schema di un apparecchio radioricevente realizzato dalla TELEFUNKEN, il quale permette di ottenere addirittura una potenza di uscita di 3,5W facendo uso di 3 transistori tipo OC612, a del tipo OC602, 1 tipo OC604, 2 tipo OC604 spec. 2 tipo OD604 e di un rivelatore OA160, per un totale di 9 transistori (più il rivelatore). Il guadagno di potenza che si realizza in ogni stadio risulta chiaramente dalla figura 2, mentre in figura 5 è visibile l'insieme del montaggio come è stato realizzato originalmente dalla TELEFUNKEN.

Tenendo presente che il valore della media frequenza è di 470 kHz, è possibile realizzare un apparecchio similare usando i tipi di transistori TELEFUNKEN indicati direttamente sullo schema ed usando come antenna, oscillatore, trasformatori di media e di bassa frequenza, il materiale che si trova normalmente sul mercato italiano. Nel caso tale sostituzione non fosse possibile, specialmente per quanto concerne i trasformatori U I e U II, diamo i valori costruttivi.

Antenna Ferrite: L = 0,2mH, 49 spire 20 x0,05 con presa alla quarta spira dal lato freddo.

In figura 3 è riportato il numero delle spire di tutti gli altri avvolgimenti le cui caratteristiche sono le seguenti:

L_{osc}: L = 0,09mH, diametro 7 mm, litz 20x0,05 (nucleo FC M7)

Dr: L = 2,00mH, diametro 8 mm, 300 spire 10x0,05 (ferricart M6).

BF_I, BF_{II}, BF_{III}: L_1 = 0,46m H,L_2 = L_3 = L_4 = 0,655 mH, diametro 8 mm, litz 10x0,05 (nucleo FC M6).

U I: Nucleo EL48 Dyn IV, filo rame 0,17 isolamento con carta oleata 1x0,06 fra W1/W2, W2/W3, W3/W4.

U II: Nucleo EL48 Dyn IV, filo di rame da 0,7, isolamento fra W1/W2 con olio di lino.

Il circuito può essere modificato secondo lo schema di figura 4 in modo da ottenere una potenza di uscita di 0,4W, in tal modo vengono eliminati i due transistori di potenza OD604.

(P. Soati)

Lampeggiatore elettronico

0176 – *E. Iennsoi – Millesimo.*

Per ragioni ovvie la collaborazione con i nostri lettori deve limitarsi alla pubblicazione degli schemi richiesti od a chiarire eventuali dubbi, che possono sorgere in loro nei confronti degli schemi pubblicati sulla rivista od altrove, ma non ci è possibile fornire il prezzo dei vari componenti. Le consiglio di richiedere listini ai nostri inserzionisti i quali gliegli invieranno con sollecitudine e negli stessi potrà trovare elencata parte del materiale che le interessa. Per taluni componenti potrà rivolgersi alla ditta ERCA, Via M. Macchi, Milano, oppure alla ditta I. CATTANEO Via Cesarea, 5 Genova.

(P. Soati)

Raddrizzatore al selenio adatto per la ricarica di una batteria di accumulatori a 24 V.

0177 – *Sig. I. P. Licata – Castelvetrano.*

Lo schema di cui alla figura 1 si riferisce ad un raddrizzatore al selenio del tipo da lei richiesto. Da notare che un tipo similare è reperibile, anche in Italia, nel materiale del surplus americano: ad ogni modo la costruzione di un tale apparato non presenta particolari difficoltà.

Il trasformatore deve avere il primario adatto per la tensione in uso della sua città, ma sarebbe consigliabile un tipo universale che permetta variazioni di tensioni in entrata più o meno 10 o 20 V. Il secondario di detto trasformatore deve avere un uscita massima di 36V, e delle prese intermedie a 34, 33, 32 e 30V commutabili a mezzo di un robusto commutatore. L'avvolgimento di tale secondario dovrà sopportare una corrente di 12 o 14A, a seconda della corrente di carica massima che si desidera ottenere.

Come rettificatore *S* se ne sceglierà uno del tipo a ponte al selenio adatto per 28V 10/12A. L'induttanza *H*, che naturalmente deve essere del tipo a nucleo di ferro, dovrà avere il valore di 0,025 (valore che può essere anche superato) e adatta per una corrente di 10/12A. Il condensatore C_1 avrà una capacità di 2000 μF per tensioni fino a 50 V.

Il valore della resistenza R_1 dovrà essere di 25Ω 50 W mentre il potenziometro sarà del tipo a 15Ω massimi, 50 W. Eventualmente il potenziometro può essere evitato inserendo

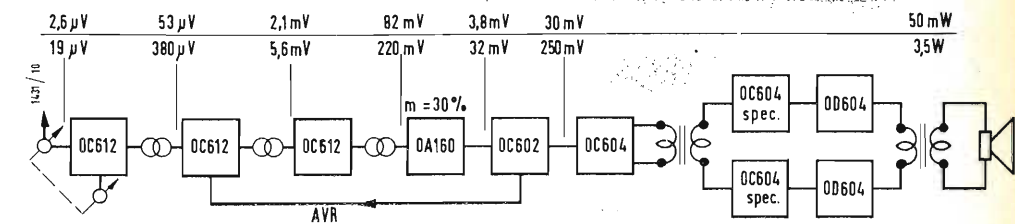



Fig. 2

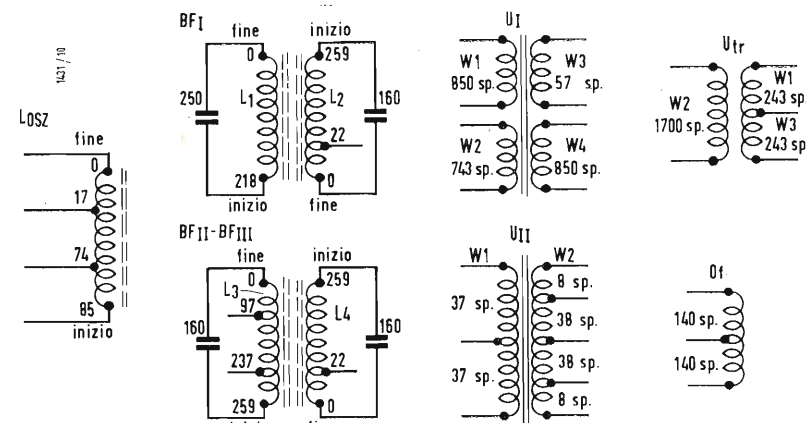



Fig. 3

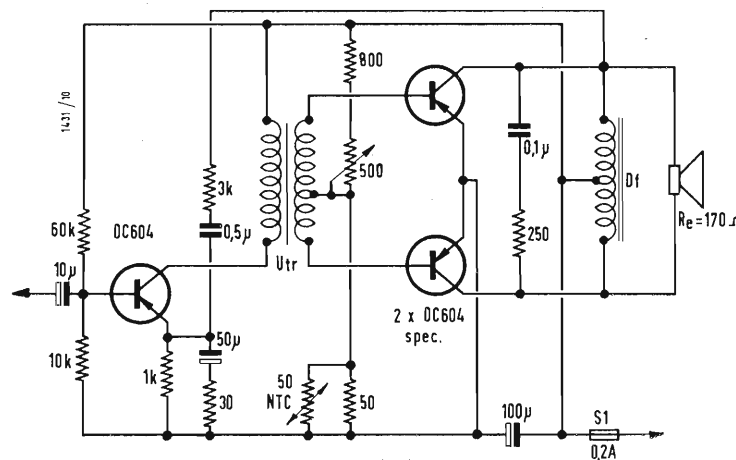



Fig. 4

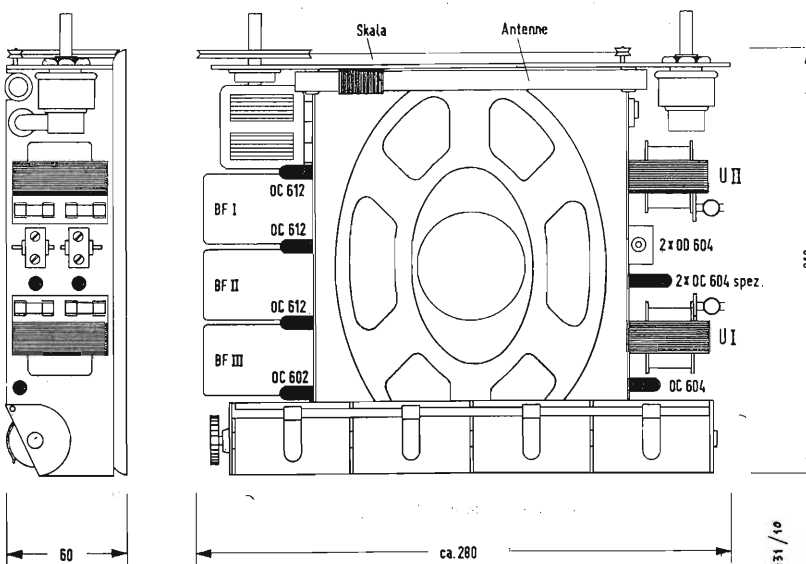



Fig. 5

in tal caso un unica resistenza del valore di 30Ω 50W. F rappresenta un fusibile il quale dovrà essere regolato per una corrente sensibilmente inferiore a quella massima richiesta (generalmente 5 ÷ 6A) dato che è consigliabile eseguire la ricarica delle batterie ad un basso regime di corrente e per un tempo piuttosto prolungato, salvo naturalmente casi eccezionali d'urgenza. Mentre il voltmetro, adatto per indicare tensioni massime fino a 30V, può essere lasciato sempre inserito nel circuito (la sua inclusione può essere effettuata tramite un interruttore), l'amperometro deve essere incluso a mezzo di un apposito interruttore a pulsante che in posizione di riposo deve escludere lo strumento dal circuito cortocircuitandolo. Detto strumento deve permettere la misura di correnti continue fino a 15 ÷ 20A.

È stato usato un solo condensatore di livellamento all'uscita del filtro dato che ciò, per varie ragioni, è consigliabile in un rettificatore al selenio che deve lavorare con correnti piuttosto elevate. *(P. Soati)*

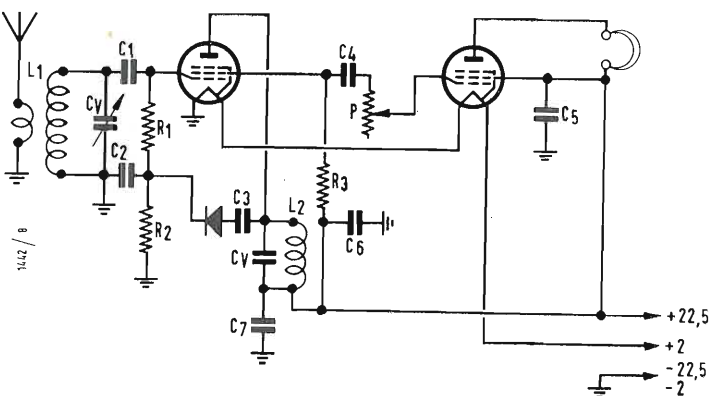
0177 - Fig. 1 - Circuito raddrizzatore al selenio adatto per la ricarica di una batteria di accumulatori a 24 V.

Circuito ricevente con il quale sia possibile l'uso del tubo DL67.

0178 – Sig. *A. Massarone – Frosinone.*

In figura 1 si riporta lo schema di un amplificatore a bassa frequenza per il quale si usa il tubo in suo possesso. Questo stadio può essere fatto seguire ad uno dei tanti schemi di apparecchi a cristallo o ad un transistore che abbiamo pubblicato in questa stessa rubrica. In figura 2 invece è rappresentato lo schema di un apparecchio tipo reflex nel quale oltre al tubo DL67 è usato necessariamente un tubo DF67 ed un diodo al germanio tipo OA70. Il funzionamento del circuito è piuttosto critico ad ogni modo con un po' di pazienza si possono raggiungere notevoli risultati, che però, dovendo comprare i tubi, sono più o meno raggiungibili con apparecchi a transistori che ormai stanno rimpiazzando i tipi a valvole con alimentazione in corrente continua. Non si riportano i dati delle bobine e dei relativi condensatori dato che sono legati alle frequenze che si desidera ricevere e che non sono state specificate.

I valori dei vari componenti sono i seguenti. Figura 1, C_1 = 5000 pF, C_2 = 200 pF, C_3 = 0,5 µF. Figura 2. C_1 = 150 pF; C_2 = 50.000 pF; C_3 = 250 pF; C_4 = 5000 pF; C_5 = 50.000 pF; C_6 = C_7 = 50.000 pF; R_1 = 0,5 MΩ; R_2 = 0,5 MΩ; R_3 = 0,5MΩ; P = 1 MΩ. *(P. Soati)*

0178 - Fig. 1 - Schema di un amplificatore a bassa frequenza impiegante un tubo DL67.

0178 - Fig. 2 - Radioricevitore reflex nel quale oltre al tubo DL67 è impiegato un tubo DF67.

A proposito di trasmettitori di debole potenza e portata limitata a transistori.

0179 – *Sigg. A. Romano – Lido, Roma – P. Colubri – Genova.*

Nel corso di questa rubrica abbiamo pubblicato lo schema di diversi tipi di trasmettitori usanti dei transistori con i quali era possibile effettuare delle missioni di portata ridotta, riducendo le dimensioni del sistema irradiante, e di media portata, estendendo quest'ultimo.

Dato che le richieste al riguardo non tendono a diminuire pubblichiamo altri due schemi relativi due apparecchi di facile realizzazione e che sono stati costruiti con risultato favorevole. In particolare il trasmettitore il cui schema è riportato in figura 1, qualora sia collegato ad un antenna costituita da un filo di rame da due millimetri lungo circa 50 o 70 centimetri, può permettere dei collegamenti fino ad una distanza di circa 30 metri: naturalmente aumentando la lunghezza di tale filo si può coprire una distanza sensibilmente maggiore. Dato lo scopo per il quale è stato richiesto esso è adatto a funzionare sulla gamma delle onde medie ed è costituito da un unico transistore funzionante con il classico circuito Hartley. Ovviamente tale tipo di transistore può essere sostituito con altro similare in possesso del richiedente. La bobina L_1 è costituita da 220 spire unite, di filo di rame smaltato da 2/10, avvolte su di un supporto di 10 mm di diametro. La presa B sarà effettuata alla 39 spira a partire dalla parte inferiore e la presa A alla 98° spira sempre dallo stesso punto di partenza. Il variabile avrà una capacità massima di 150 pF ed in taluni casi è possibile l'uso di una variabile del tipo, a mica. Per la modulazione è usato un comune microfono a carbone che fa capo ad un trasformatore microfonico il cui rapporto, non critico, si aggira su 1 : 25 ed 1 : 50. L'alimentazione è fornita da una batteria a 6V, normalmente costituita da quattro pile a 1,5V poste in serie fra di loro. Il valore degli altri componenti è il seguente: C_1 = 1 µF; C_2 = 0,01 µF, C_3 = 0,001 µF; C_4 = 0,01 µF; R_1 = 4000 Ω; R_2 = 27.000 Ω; R_3 = 1.800 Ω.

Lo schema di figura 2 è sensibilmente più complesso e naturalmente permette risultati migliori rispetto al precedente ed è stato realizzato negli Stati Uniti. Esso è costituito da un trasmettitore e da un ricevitore, il quale ultimo, se non interessa i richiedenti può essere omesso cortocicuitando i terminali che nello schema fanno capo al commutatore ricezione-trasmissione. Esso è adatto a funzionare nella gamma dei 28 MHz tramite un oscillatore a cristallo del tipo «overtone» a taglio speciale. Naturalmente modificando il numero delle spire delle bobine ed il valore del cristallo esso può essere usato per altre frequenze.Da notare che usato con un buon aereo sintonizzato per la frequenza di emissione, la distanza raggiungibile può superare alcuni chilometri, ed in adatte condizioni di propagazione anche qualche centinaio di chilometri. La potenza irradiata è veramente trascurabile essendo dell'ordine di qualche diecina di milliwatt. Il valore dei vari componenti è il seguente:

C_1 = 2,7 pF; C_2 = 10 pF; C_3 = 330 pF; C_4 = 500 pF; C_5 = 5-80 pF; C_6 = 500 pF; C_7 = 500 pF; C_8 = 5-80 pF; C_9 = 500 pF; C_{10} = C_{11} = 10 µF. R_1 = 470 kΩ; R_2 = 1000 Ω; R_3 = 33.000 Ω; R_4 = 470 kΩ; R_5 = 470 kΩ; R_6 = 10 kΩ; R_7 = 100 kΩ;

L_3 = 19 spire filo da 9/10 diametro 12 mm. su un passo di 1,5 m.

L_4 = 3 spire dello stesso filo da avvolgere su L_3 dal lato della massa.

L_5 = 12 spire filo da 9/10 diametro 18 mm su un passo di 1,5 mm.

L_6 = 3 spire dello stesso filo avvolte su L_5 dal lato massa;

L_7 = avvolgimento ad alta impedenza di un trasformatore uguale a T_1.

T_1 = trasformatore per transistore primario 20.000 Ω secondario 1.000 Ω.

T_2 = trasformatore BF primario 25.000 Ω secondario 500 Ω.

CK = impedenza 800 µH.

La bobina per la ricezione, del tipo con nucleo regolabile, deve avere un valore di 2 µH. I condensatori variabile da 5-80 pF sono da semplici trimmer con buon isolante. *(P. Soati)*

(a sinistra)

0179 - Fig. 1 - Circuito di semplice trasmettitore a transistori.

(sotto)

0179 - Fig. 2 - Circuito di semplice ricetrasmettitore a transistori adatto a funzionare fino a frequenze dell'ordine dei 28 MHz.

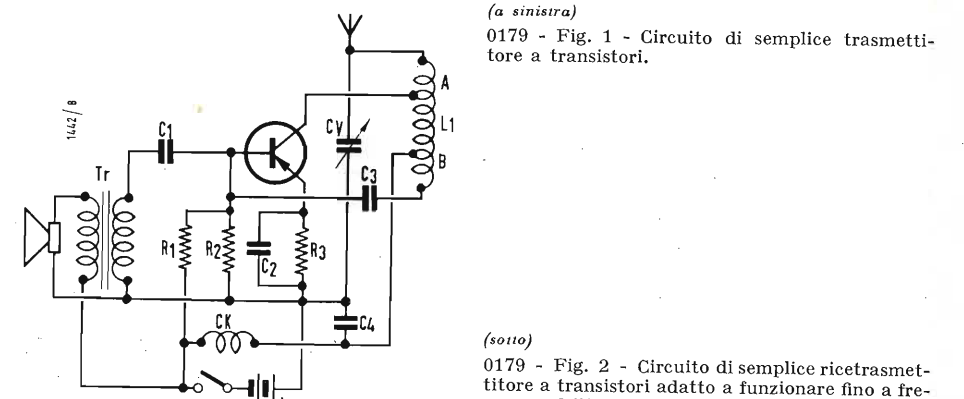
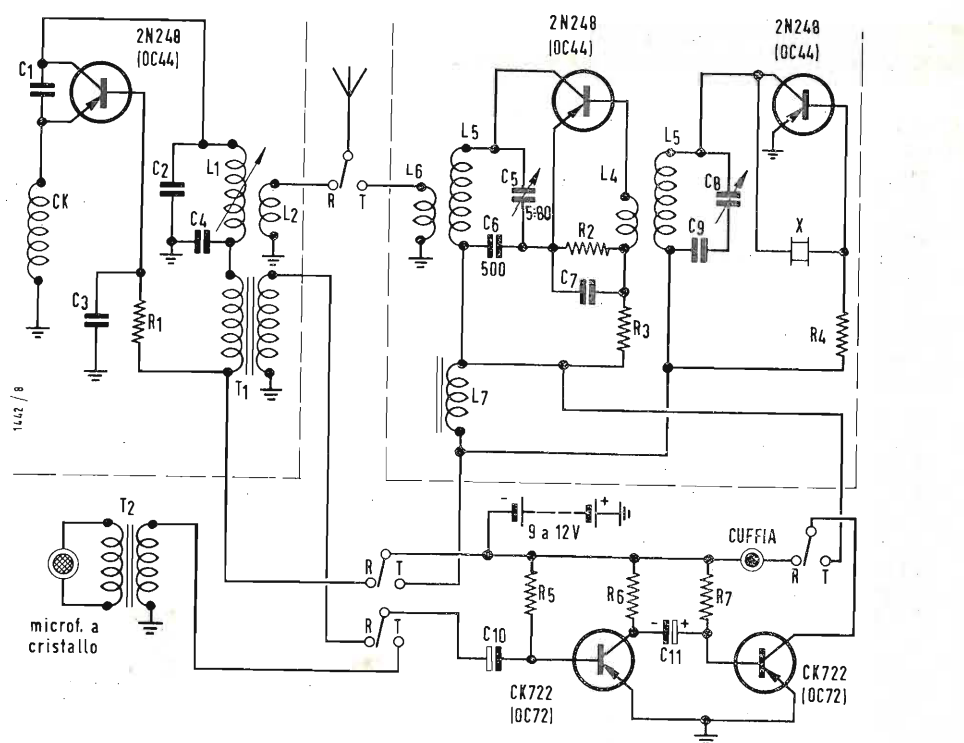
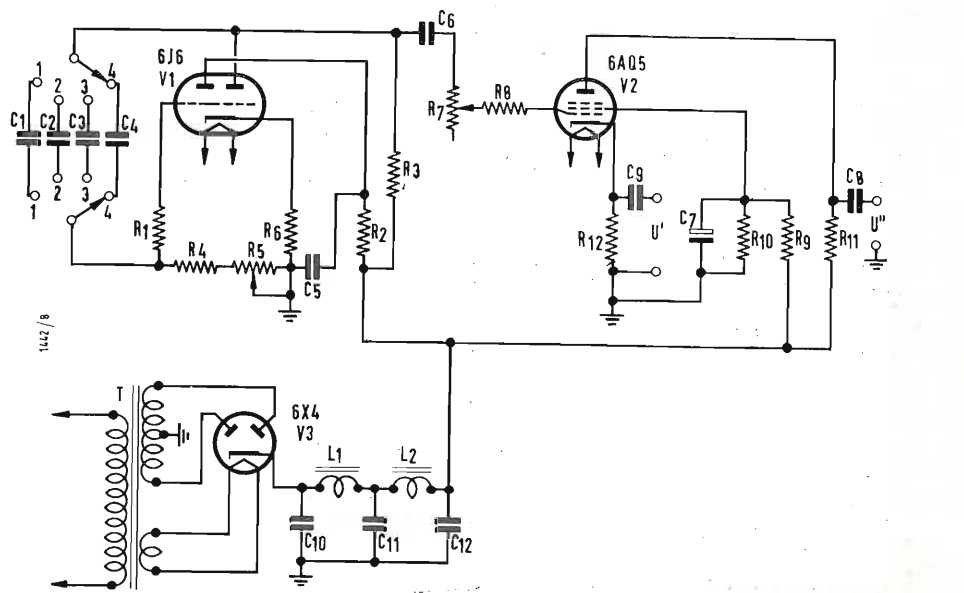
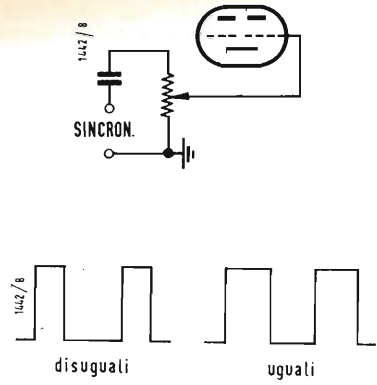
Schema di un generatore di segnali rettangolari

0180 – *Sig. A. Micheletti – Milano.*

Lo schema del generatore riportato nel volume *Come si ripara un televisore* ha uno scopo spiccatamente didattico: esso potrebbe essere realizzato trovando i dati, che per l'appunto non sono stati riportati in considerazione della funzioni esclusivamente dimostrative dello schema, sperimentale. Ad ogni modo sono del parere che sia più opportuno eseguire il montaggio del generatore di tensioni rettangolare di cui alla figura 1, il quale permette di effettuare numerose misure in una vastissima gamma di frequenze comprese fra i 10 Hz ed i 180 kHz. Esso è costituito da un doppio triodo 6J6 che funge da multivibratore ad accoppiamento catodico tramite la resistenza di catodo R_6, ed in conseguenza del fatto che tale tubo dispone di due catodi uniti fra di loro internamente. Il secondo accoppiamento del multivibratore avviene tra la placca della seconda sezione triodica e la griglia della prima sezione con un circuito a resistenza e capacità che comprende i condensatori C_1-C_4 e le resistenze R_1, R_3, R_4, R_5.

La griglia del secondo triodo è collegata direttamente a massa. Nel circuito in esame non è previsto un dispositivo per la sincronizzazione, cosa che però è facilmente realizzabile usando il sistema della Heatkit, collegando cioè la suddetta griglia della seconda sezione triodica, anzichè a massa al circuito rappresentato in figura 2.

Mentre il potenziometro R_7 ha il compito di permettere la regolazione dell'ampiezza dei segnali, il potenziometro R_5, in unione ai condensatori $C_{1,2,3,4}$ serve a stabilire la frequenza del circuito la quale, a seconda delle posizioni dei due commutatori può assumere i seguenti valori: Posizione 1 = 12 ÷ 180 Hz, Posizione 2 = 140 ÷ 1400 Hz; Posizione 3 = 1400 ÷ 18.000 Hz; Posizione 4 = 14 ÷ 180 kHz.

L'alimentazione deve fornire una tensione di 200V ed a tale scopo è usata una valvola 6X4 la quale ha il vantaggio di permettere l'alimentazione dei filamenti, con un unico secondario di accensione, delle due valvole 6J6 e 6AQ5, avendo il catodo isolato. Il condensatore elettrolitico C_{10} deve essere messo in circuito soltanto nel caso che la tensione all'uscita di C_{12} sia piuttosto bassa. Qualora invece detta tensione risulti troppo elevata può essere necessario inserire una resistenza

0180 - Fig. 1 - Schema di un generatore di segnali rettangolari in una gamma di frequenze tra i 10 Hz e i 180 kHz.

di valore adatto in serie all'impedenza L_1 ed il catodo, oppure una resistenza di valore non inferiore ai 25.000Ω 5W fra catodo e massa.

La messa a punto dell'apparecchio non presenta eccessive difficoltà. Da notare che il circuito si presta a fornire delle tensioni aventi dei periodi uguali o disiguali, come è visibile in figura 3 la qualcosa si ottiene agendo su R_5 o modificando sensibilmente il valore di R_1. La taratura della frequenza si può eseguire con l'aiuto di un generatore di onde sinusoidali di nota taratura, tenendo presente che una taratura perfetta non è raggiungibile data la natura instabile degli oscillatori a rilassamento qualora non siano pilotati da un dispositivo di sincronismo.

Questa è la ragione per la quale la modifica di cui alla figura 2 è consigliabile.

Valore dei vari componenti: R_1 = 1000 Ω, R_2 = 2700 Ω, R_3 = 47.000 Ω; R_4 = 3900 Ω; R_5 = R_7 = 500.000 Ω potenziometri; R_6 = 680 Ω; R_8 = 470Ω; R_9 = 39.000 Ω; R_{10} = 27.000 Ω; R_{11} = 22.000 Ω; R_{12} = 270 Ω. Tutti i valori debbono essere al 10% e per 1/2W.

C_1 = 50.000 pF; C_2 = 5.000 pF; C_3 = 500 pF; C_4 = 50 pF; C_5 = 10μF 250V elettr. C_6 = 0.1 μF; C_7 = 8 μF, 250V elettr.; C_8 = C_9 = 0,5 μF; C_{10} (eventuale vedi testo) 8μF 350V elettr.; C_{11} = 10 μF, 350V elettr.; C_{12} = 80 μF, 350V elettr. Tutti i condensatori fissi debbono essere dei tipi a 1000V.

(*P. Soati*)

segnalazioni brevetti

ANTENNA DIRETTIVA PER ONDE ELETTRICHE AD ALTA FREQUENZA.
Rhode e Schwarz Italiana a Milano. (11-3110)

ANTENNA A QUADRO A NUCLEO FERROMAGNETICO, IN PARTICOLARE ANTENNE AD ASTE FERRITICHE.
Telefunken G.m.b.H. a Berlino. (11-3110)

PERFEZIONAMENTI NEI O RELATIVI AI MONITORI PER IMPIANTI DI TELEVISIONE.
Cinema Television Ltd. a Londra. (11-3114)

DISPOSITIVO DA APPLICARE AI TELEVISORI PER ATTENUARE DISTURBI VISIVI.
Conti Corrado a Senigallia (Ancona). (11-3114)

METODO PER LA PRODUZIONE DI CORPI CAVI IN VETRO, IN PARTICOLARE INVOLUCRI PER TUBI « VIDEO » PER APPARECCHI TELEVISIVI, ED APPARECCHIATURA DI PRODUZIONE INDUSTRIALE SECONDO TALE METODO.
Corning Glass Works Corning a New York (S.U.A.). (11-3114)

SISTEMA RICEVITORE TELEVISIVO FORMATO DA UNA UNICA STAZIONE CENTRALE CON ANTENNA E DA DIVERSE SOTTOSTAZIONI SCHERMO DISTINTE, COLLEGATE ALLA STAZIONE CENTRALE PER MEZZO DI CAVI COASSIALI.
Fradin Boris e Bartin Jean a Parigi. (11-3114)

DISPOSITIVO PER LA DEVIAZIONE MAGNETICA DI UN FASCIO ELETTRONICO DI TUBI A RAGGI CATODICI, IN PARTICOLARE PER TELEVISIONE.
Grafte Kommandit gesellschaft ad Altona (Germania). (11-3114)

DISPOSITIVO PER IL CONTROLLO DELLA BRILLANTEZZA DI SFONDO E DELLA GRADAZIONE DI UN DISPOSITIVO ELETTRO-OTTICO DI RIPRODUZIONE, PARTICOLARMENTE PER RICEVITORI TELEVISIVI.
Philips Gloeilampenfabriken N.V. a Eindhoven (Paesi Bassi). (11-3114)

PERFEZIONAMENTO NEI METODI DI REGISTRAZIONE E RIPRODUZIONE DI SEGNALI DISCONTINUI, IN PARTICOLARE PER TELEVISIONE.
Rank Cintel Ltd. a Londra. (11-3114)

SISTEMA DI PREPARAZIONE DI UN FOSFORO ELETTROLUMINESCENTE AL SOLFURO DI ZINCO E FOSFORO OTTENUTO CON TALE SISTEMA, PARTICOLARMENTE PER LA PREPARAZIONE DI CELLULE ELETTROLUMINESCENTI, PER DISPOSITIVI RIPRODUTTORI D'IMMAGINI.
Westinghouse Electric Corporation a East Pittsburgh, Pa (S.U.A.). (11-3115)

DISPOSIZIONE PER COMPENSARE GLI ERRORI QUADRENTALI NELLE ANTENNE MAGNETICHE DEL TIPO AERODINAMICO
Bendix Aviation Corporation a New York (S.U.A.) (12-3328)

IMPIANTO DI COMANDO A DISTANZA PER L'ACCORDO DI UN RADIO RICEVITORE.
Bendix Aviation Corporation a New York (S.U.A.) (12-3328)

APPARECCHIO RADIO RICEVENTE TRASMITTENTE A TRANSISTORE.
Rinaldi Settimio a Sambuci (Roma) (12-3328)

PERFEZIONAMENTO NEI GIUNTI MECCANICI A FRIZIONE DEI TELESCRITTORI.
Creed and Company Ltd. a Croidon, Surrey (Gran Bretagna) (12-3328)

DISPOSITIVO PER L'INSERZIONE E LA DISINSERZIONE AUTOMATICA DI STABILIZZATORI DI TENSIONE PER TELEVISORI.
Callegari Nazzareno a Milano. (12-3329)

CIRCUITO PER IL COMANDO DELLA DEFLESSIONE VERTICALE NEI RICEVITORI TELEVISIVI, SPECIALMENTE QUELLI DOTATI DI CINESCOPIO A GRANDE ANGOLO.
Magnadyne Radio a Torino. (12-3329)

SISTEMA DI REGOLAZIONE DEL CONTRASTO E DI CANCELLAZIONE AUTOMATICA DEI DISTURBI DELLA SINCRONIZZAZIONE, PER RICEVITORI TELEVISIVI.
La Stessa. (12-3329)

DISPOSITIVO DI AFFIEVOLIMENTO PER SEGNALI DI TELEVISIONE E SIMILI.
Marconi's Wireless Telegraph Company a Londra. (12-3330)

SISTEMA DI TELEVISIONE A COLORI.
Philips' Gloeilampenfabriken N. V. a Eindhoven (Paesi Bassi) (12-3330)

SISTEMA DI CONVERGENZA DI FASCI ELETTRONICI MULTIPLI PER RICEVITORI DI TELEVISIONE A COLORI.
Radio Corporation of America a New York (U.S.A.) (12-3330)

TRASFORMATORE AUTOREGOLATORE DI TENSIONE PARTICOLARMENTE PER ESSERE APPLICATO AI TELAI DELLE APPARECCHIATURE ELETTRONICHE IN GENERE E DEI TELEVISORI IN PARTICOLARE.
Zagni Rino a Cremona. (12-3330)

PERFEZIONAMENTO ALLE ANTENNE A PARABOLOIDE CILINDRICO E AI MEZZI PER SOSTENERLE.
De Vito Giuseppe a Torino. (1-130)

PROCEDIMENTO E DISPOSITIVO PER INTRODURRE UNA MARCA ELETTRONICA IN UN INDICATORE DI POSIZIONE, PARTICOLARMENTE ADATTO PER IMPIANTI RADAR.
Albiswerk Zurich A. G. a Zurigo (Svizzera) (1-132)

PERFEZIONAMENTI AGLI OSCILLATORI SINCRONIZZATORI DEI RADAR.
Compagnie Générale de Télégraphie sans Fil a Parigi. (1-132)

PERFEZIONAMENTI AGLI APPARECCHI RADAR AD IMPULSI.
Decca Record Company a Londra. (1-132)

PROCEDIMENTO PER PULIRE LA SUPERFICIE DI PARTI DI VETRO DI UN RECIPIENTE A VUOTO, PARTICOLARMENTE IL COLLO DI UN INVOLUCRO DI TUBO A RAGGI CATODICI.
Philips' Gloeilampenfabriken N. V. a Eindhoven (Paesi Bassi) (2-329)

CAMBIO CANALE PER TELEVISORE, CON POSSIBILITÀ DI CORREZIONI DELL'OSCILLATORE.
Allen B. Dumont Laboratories Inc. a Clifton St. New Jersey (S.U.A.) (2-330)

PERFEZIONAMENTI NEI RICEVITORI TELEVISIVI A REGOLAZIONE GRADUALE.
Blaupunkt Werke G.m.b.H. a Hildesheim (Germania). (2-330)

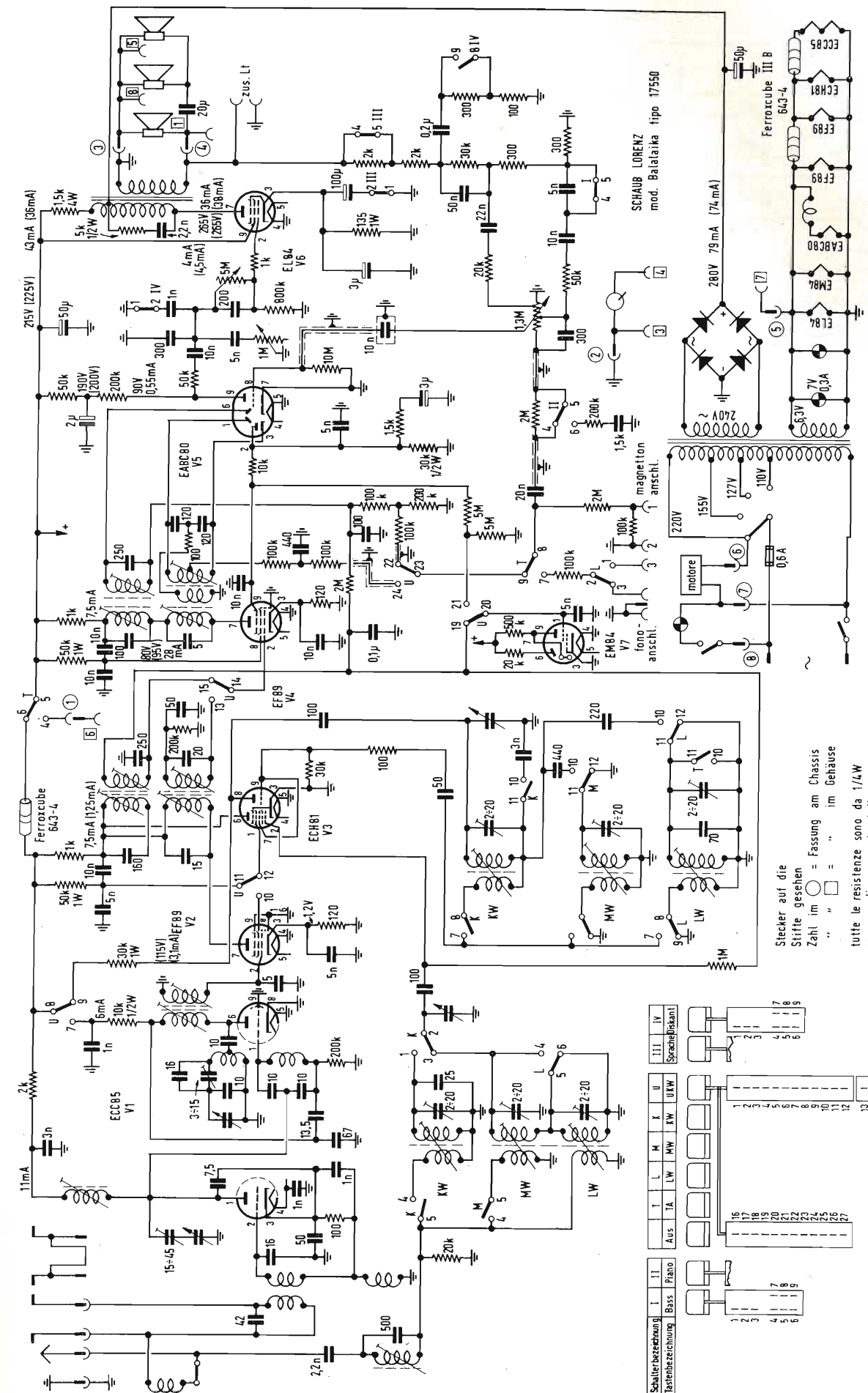
PERFEZIONAMENTO NEI DISPOSITIVI DI PROTEZIONE PER APPARECCHI TELEVISIVI.
General Electric Company a Schenectady New York (S.U.A.). (2-330)

TESTA PANORAMICA DI SUPPORTO PER MACCHINE DA PRESA CINEMATOGRAFICA O TELEVISIVA.
Gianini Carlo e A.T.C. Attrezzatura Tecnica Cinematografica a Roma. (2-330)

CIRCUITO PER PRODURRE UNA TENSIONE DI CONTROLLO.
Philips' Gloeilampenfabriken N. V. a Eindhoven (Paesi Bassi). (2-330)

DISPOSITIVO DI COMANDO PER TELEVISORI.
Telefunken G.m.b.H. a Berlino (Germania). (2-330)

PERFEZIONAMENTI AI DISPOSITIVI DI COMMUTAZIONE PER RADAR.
Compagnie Générale de Télégraphie Sans Fil a Parigi. (2-330)

COPIA DEI SUCCITATI BREVETTI PUÒ PROCURARE L'UFFICIO:
ING. A. RACHELI ING. R. BOSSI & C.
Studio Tecnico per deposito brevetti di Invenzione, Modelli, Marchi, diritto di Autore, Ricerche, Consulenza
Milano, via P. Verri 6, tel. 700.018-792.288

Schema elettrico del radioricevitore Schaub-Lorenz, tipo 17550

Schema elettrico del radioricevitore Radiomarelli, mod. RD 198

misure eseg
304A. Toller
campo in ar
alta sensib
* Misure eseg
elettronico

TELEVISORE SIEMENS

Mod. TV 2239

Schem

Schema elettrico del radioricevitore Radiomarelli, mod. RD 198

Schema elettrico del ricevitore TV, SIEMENS, mod. TV 2239

P.A.
P.V.
F.I.V.
4,5 MHz
5,5 MHz
15625Hz
50Hz
F.I. Audio
Disc. Audio
M100KHz

Ing. S. & Dr. GUIDO BELOTTI

MILANO - PIAZZA TRENTO 8

Ing. S. & Dr. GUIDO BELOTTI

MILANO - PIAZZA TRENTO 8

PRINCIPALI "STRUMENTI DI MISURA" ESPOSTI NEL NOSTRO STAND N. 33159 NEL PADIGLIONE ELETTROTECNICA ALLA FIERA DI MILANO

Weston

Nuovo Milli-Volt-Amperometro elettronico Mod. 1477 • Pila campione Weston Mod. 4 • Nuovi strumenti portatili campioni per c.c. Mod. 315 • Microamperometri portatili Mod. 622 (5 microampere) • Wattmetri portatili per basso fattore di potenza • Nuovi strumenti da pannello Serie « Corona » ed a scala circolare • Nuova serie di strumenti da pannello Mod. 201, 1331 e 1751 • Nuovi strumenti corazzati secondo le Norme MIL-JAN • Amperometri a tenaglia, analizzatori supersensibili, provacircuiti industriali, megaohmmetri elettronici, galvanometri, ecc. • Luxmetri, esposimetri Master III, cellule fotoelettriche, relé.

General Radio

Nuovo registratore di livello sonoro Tipo 1521-A • Nuovo analizzatore di suoni e vibrazioni Tipo 1554-A • Nuovo oscillatore a battimenti Tipo 1300-A • Nuovo ponte per misure d'impedenza Tipo 1650-A • Nuove cassette di resistenza e di capacità • Nuovo fonometro Tipo 1551-B • Nuovo ponte per misure di funzioni di trasferimento Tipo 1607-A • Generatori di segnali campione, oscillatori, voltmetri a valvola, misuratori di distorsione, elementi coassiali, ecc.

Evershed & Vignoles

Nuovo microohmmetro portatile DUCTER • Nuovo voltmetro per c.c. e c.a. 250/500 volt • Misuratori d'isolamento portatili « MEGGER » • Misuratori di terre portatili « MEGGER » • Capacimetri portatili a lettura diretta • Spessimetri a penna • Strumenti registratori portatili per c.c. e c.a.

Polytechnic Research & Development

Attenuatore di precisione 3.95 - 5.85 kMc • Attenuatori coassiali • Elementi coassiali per onde millimetriche (50-70 kMc) • Terminazioni per guide d'onda.

Du Mont

Nuovo oscillografo per alte frequenze Tipo 425 • Oscillografo portatile Tipo 401 • Generatore d'impulsi Tipo 404 • Oscillografi portatili Tipo 304-A • Voltmetro a valvola Tipo 405 • Macchine fotografiche per oscillografi • Tubi oscillografici a raggio singolo e doppio • Tubi fotomoltiplicatori per applicazioni nucleari • Accessori per oscillografi (filtri, schermi, sonde, ecc.).

Tinsley

Ponte portatile di Wheatstone Tipo 2259 • Ponte portatile di Thomson Tipo 2620 • Ponte per misure di resistenza, capacità, induttanza • Voltamperometro ultrasensibile Tipo 4237-A • Potenziometro portatile Tipo 3184-D • Galvanometri per strumenti portatili • Cassette a resistenza a sei decadi miniatura • Partitori di tensione per laboratorio.

Sangamo - Weston

Strumenti campione da laboratorio • Analizzatori portatili a più portate • Indicatori e trasmettitori per temperature • Indicatori e trasmettitori per pressioni • Strumenti per aviazione • Voltmetri, amperometri, wattmetri industriali, portatili e da quadro • Interruttori orari • Relé.

Sangamo

Contatori portatili campione • Condensatori elettrolitici, a carta, a mica • Relé termici.

Kipp & Zonen

Nuovo microamperometro « MICROVA » • Nuovo microvoltmetro-microamperometro registratore « MICROGRAPH » • Nuovo ossimetro con galvanometro incorporato • Galvanometri portatili e da laboratorio • Colorimetro fotoelettrico spettrale • Fotometro a fiamma per Na, K e Ca • Fluorometro • Solarimetri, attinometri, pile termoelettriche.

Felten & Guilleaume

Nuovo strumento per misure su cavi • Ponte Universale « NEPTUN » per misure su cavi • Resistenze ed induttanze campioni • Apparecchiatura per ricerche di cavi • Misuratore di accoppiamenti capacitivi • Rivelatori di alte tensioni • Rivelatori di concordanza di fase • Fioretti di manovra.

Zera

Banco di prova per contatori • Trasformatori di carico • Sfasatori.

Schmidt & Haensch

Polarimetro di Lippich • Rifrattometro per zuccheri • Saccarimetri a compensazione semplice • Fotometro universale • Pirometro « TRICOLOR » a luminosità ed a colore • Anomaloscopio per misure di anomalie nella percezione dei colori • Spettroscopi manuali.

Jahre

Tera-Ohmmetri - 5000 milioni di megaohm • Resistenze per teraohmmetri • Condensatori campione • Condensatori in mica • Condensatori radio.

Schroeder

Voltmetro elettrostatico per alta tensione 50 kV.

Altri prodotti che sono stati esposti nel nostro stand

Nuova serie di reostati lineari a scala graduata • Nuovi variatori di velocità « VARIAC » per motori a corrente continua con alimentazione dalla rete • Variatori di tensione « VARIAC » con comando a motore • Reostati lineari di vari tipi per quadro • Materiali di carbone per usi elettrotecnici • Spazzole e porta-spazzole - Rullini di carbone - Porta-rullini - Cuscinetti autolubrificanti • Anelli di tenuta, anelli di frizione, striscianti e prese di corrente • Carboni per analisi spettrali.

ITALVIDEO presenta

(Vedi prima di copertina)

il nuovo televisore mod. TROPICAL

Vi presentiamo il nostro nuovo modello di Televisore come una novità tecnica, concepito in tutto il suo insieme con idee veramente nuove da valenti ingegneri che lavorano nella televisione dal tempo del suo avvento in Italia.
Vogliamo spiegarVi con parole chiare e semplici il concetto che ha spinto i nostri tecnici a realizzare questo televisore.
Nel campo della progettazione dei televisori, si sono venute sviluppando a poco a poco due tendenze diverse: una è stata quella di ricercare nuovi circuiti il più delle volte complicati e costosi, tendenti da un lato alla risoluzione di problemi di perfezione assoluta e da un altro lato alla soddisfazione del desiderio di progettisti di trovare e sperimentare sempre qualcosa di diverso dal vecchio.
Questo ha portato alla costruzione di televisori di indicibili complicazioni di schema e con un numero elevato di valvole, buona parte delle quali esplicano delle funzioni di una ricercatezza tale che i vantaggi da esse portati alla buona visione non vengono nemmeno più avvertiti dall'utente.
La seconda via seguita da alcune case, è stata invece quella del televisore di economicità ad ogni costo, e qui la fantasia dei progettisti si è sbizzarrita in tante soluzioni di compromesso, tali da mettere in una critica situazione, sia il commerciante che vede sfumare in spese per assistenza il già scarso guadagno, sia il privato che dopo qualche tempo si accorge di aver speso male il proprio danaro.
Noi ci siamo da tempo convinti che un televisore buono e conveniente per tutti (per il costruttore, per il commerciante e per l'utente) non si può costruire seguendo le due tendenze sopra accennate.
La via che abbiamo ritenuta la più rispondente alle moderne esigenze è quella che ci ha consentito di eliminare tutto ciò che non è strettamente necessario.
Realizzare quindi un Televisore senza fronzoli, ma adottando per il circuito i migliori componenti reperibili sul mercato.
Per fare ciò, sono stati impiegati gli stessi sistemi costruttivi che hanno reso noti ed apprezzati, in tutta Italia, i nostri complessi di « Alta Fedeltà ».
Il primo punto sul quale non abbiamo voluto transigere, è quello della estrema semplicità di costruzione meccanica ed elettrica del televisore.
Il secondo punto è quello della bontà di ogni singolo componente per ogni singola funzione che esso deve esplicare.
Il terzo punto è quello dell'adozione dei circuiti più semplici e più sicuri già sperimentati da molti anni, anche se coperti da brevetti stranieri.
Il quarto punto è quello di « niente di più dello stretto necessario e niente soluzioni concettualmente difficili per economizzare sul numero dei competenti ».
Riguardo al primo punto è facile rendersi conto del risultato dei nostri propositi, dando un'occhiata all'interno del televisore:
Il Telaio di tipo verticale ed in angolare di ferro, supporta cinque gruppi di montaggio costituenti cinque unità a se stanti. Tre di queste unità sono costruite su circuiti stampati.
Un sistema di cerniere permette l'ispezione di tutto il televisore e, occorrendo, l'asportazione del telaio dal mobile, senza richiedere l'uso di nessun attrezzo, nemmeno di un cacciavite.
Non stiamo ad elencare gli altri numerosi vantaggi costruttivi, perchè balzano subito all'occhio di un qualsiasi tecnico esperto di televisori.
Vogliamo pur tuttavia far notare che la quasi mancanza di cablaggio che potrebbe far stupire un tecnico, è stata raggiunta grazie al concetto di raggruppare le singole funzioni e di eliminare il più possibile le interdipendenze fra i vari circuiti.
Riguardo al secondo punto, per seguire il quale, non abbiamo tenuto conto del costo, possiamo elencare i principali materiali componenti.
Resistori fino a 1 W del tipo ad impasto ricoperto in fenolici e racchiusi in tubetto ceramico. Quelli superiori a 1 W sono del tipo a strato metallico assolutamente stabili, di tipo professionale.
I condensatori elettrolitici sono i migliori del mercato e gli altri sono in maggioranza in ceramica polistirolo e poliesteri; garanzia di durata illimitata.
Il trasformatore di riga, è del tipo sintonizzato con assorbitore di terza armonica, ed è di costruzione specialissima per avere tutti gli avvolgimenti ed i fili di uscita, impregnati in un blocco di polvere di quarzo, legata da durissime aralditi ad altissimo punto di fusione.
Assoluta impermeabilità, assenza di effluvii, resistenza meccanica altissima.
Il trasformatore di uscita verticale, ha il nucleo in nastro continuo di ferro a grani orientati avvolto intorno all'avvolgimento e l'isolamento fra strato e strato dell'avvolgimento è realizzato in triafol.
Il raddrizzatore per la continua dell'alimentazione, è un diodo al silicio per usi professionali che praticamente non consuma potenza. Pur essendo di dimensioni piccolissime (un cilindretto 8×15) non si riscalda e non ha bisogno quindi di alette di raffreddamento; è stato da noi adottato nonostante l'alto costo, per l'enorme vantaggio che ha rispetto alla valvola che da sola consuma una potenza di circa 20 W.
Il trasformatore di alimentazione, è stato senz'altro eliminato per i troppi svantaggi che introduce nel televisore; peso enorme, grandi dimensioni, potenza consumata inutilmente, flusso disperso che infirma la perfetta geometria dell'immagine.
Abbiamo pensato che non è giusto far pagare alla maggioranza dei clienti un componente abbastanza costoso per loro e molto fastidioso per noi, solo per facilitare quegli ormai pochi utenti che non hanno la rete a 220 Volt.
Per questa minoranza di utenti, nel caso che non vogliano usare uno stabilizzatore automatico esterno, possiamo fornire uno speciale autotrasformatore a circuito magnetico compensato privo di flusso disperso, che si può allogare internamente al televisore unitamente ad un cambio-tensione di rete. (E' da notare che il televisore può funzionare anche con la corrente continua).
Per quanto concerne il terzo punto, ossia il tipo di circuiti adottati, dobbiamo ancora addentrarci nei termini tecnici, ma siamo sicuri che i nostri commercianti hanno già acquisito, in tanti anni di lavoro anche quella competenza tecnica sufficiente per comprenderci: Gruppo Alta Frequenza di tipo tradizionale a circuito stampato con PCC 189 cascode. Media frequenza video a tre stadi, poi rivelatore video a cristallo. Media frequenza suono con *2 stadi amplificatori* più discriminatore. Verticale con oscillatore del tipo « bocking » il più semplice, il più pacifico, il più sicuro e *alimentato per di più con anodica stabilizzata.*
Finale verticale controreazionata, garanzia di stabilità di rendimento, unitamente al suo trasformatore d'uscita speciale e al giogo di deflessione compensato da termistore.
Circuito oscillatore orizzontale di altissima stabilità (è stato eliminato il comando accessibile della frequenza orizzontale per la sua inutilità) grazie al sistema di sincronizzazione semidiretta, che difficilmente può perdere l'agganciamento.
Infine, degno di molta considerazione, il circuito di finale riga e alta tensione, con limitazione automatica di ampiezza. E' forse questo l'unico punto in cui convenga, per la sicurezza dei componenti più sollecitati dell'intero televisore, adottare un controllo automatico, che del resto è realizzato con un semplicissimo resistore di speciali caratteristiche denominato « Voltage Dependency Resistor » o più brevemente V.D.R.
Grazie a questo circuito, la tensione di rete può salire fino a valori pericolosissimi (p. es. 280 Volt) senza che aumenti l'ampiezza riga, ossia, più precisamente, senza che aumentino i picchi di tensione che debbono sopportare la finale di riga, il trasformatore di riga, il giogo di deflessione, la valvola recuperatrice (damper) e senza che aumenti il valore della tensione recuperata (Booster) e l'alta tensione del cinescopio 20.000 Volt).
Il riparatore apprezzerà l'enorme vantaggio di avere questa « assicurazione sulla vita » dei componenti che lavorano nelle condizioni più disagevoli di tutto il televisore.
Riguardo invece al controllo automatico, di sensibilità della M.F. e A.F. video sono stati abbandonati tutti i vari sistemi fin'ora escogitati: « Gated », « Kejed » misti e derivati con diodi limitatori o tubi bilanciatori ecc. ecc. perchè di essi abbiamo una buona esperienza, ed in fin dei conti, nessuno di essi vale ancora il buono e semplice controllo di sensibilità manuale abbinato al diodo rivelatore.
Le noie che danno tutti gli altri sistemi, non giustificano mai il loro buon funzionamento che purtroppo è sempre limitato nelle sue prestazioni.
Il quarto punto è una logica conseguenza degli altri tre, e non occorre quindi illustrarlo. Occorre però, dopo questa descrizione, riassumere tutto nel concetto che, forse mai un televisore è stato come questo pensato e realizzato con l'intento di risparmiare nelle cose inutili per fare meglio quelle necessarie; di dare la tranquillità e la sicurezza al commerciante e la soddisfazione al compratore di possedere un prodotto veramente buono.

CENTRO ISTRUZIONE TECNICA della PHILCO

Il ritmo serrato delle clamorose scoperte scientifiche, il superamento quasi quotidiano della tecnica ritenuta più avanzata, hanno posto all'umanità intera il problema della istruzione tecnica come uno fra i più urgenti da risolvere. Esigenza fondamentale in Paesi di avanzata evoluzione industriale quali l'America, l'Inghilterra, la Russia, è condizione di vita per Paesi sottosviluppati o sovrappopolati quali l'Italia. La istruzione tecnica va di pari passo con la civiltà.

Nel nostro Paese, da ogni parte si discutono le vie da seguire, i metodi, si ricercano i fondi, il Governo l'ha posta al centro del piano della scuola, si ricercano orientamenti mentre i tempi stringono e all'industria mancano quadri tecnici ad ogni livello ed in ogni settore. Il Presidente della Philco International Mr. Harvey Williams ed i Consiglieri Delegati della Philco Italiana Mr. Daniel J. Lee e dott. Renzo Di Piramo, hanno perciò deciso di realizzare un proprio Centro di Istruzione Tecnica.

La Philco Italiana, costituitasi da appena 8 mesi, ha sentito più di ogni altra Azienda la necessità di poter disporre di personale efficiente e preparato capace di realizzare le moderne impostazioni dei Suoi dirigenti ed ha deciso di mettersi al fianco dei Pionieri della Istruzione tecnica in Italia tra cui piace citare: la Olivetti - la Pirelli - la Fiat - la Montecatini ecc. per nominare le maggiori. Nel Centro di Passirana (Rho) ciclicamente passeranno tutti i dipendenti — dai venditori, agli amministrativi, dagli operai delle fabbriche ai Direttori dei vari uffici per trovare l'affiatamento, i collegamenti e per discutere i loro problemi con l'obiettivo massimo della migliore efficienza Aziendale.

Il Centro è stato dedicato al nome di Pier Vanni Bobbio un dirigente della Società Philco recentemente scomparso ed estremo assertore di questa bella iniziativa. Vicino al cantiere di una propria erigenda fabbrica di apparecchiature elettroniche, il Centro di Istruzione Tecnica di Passirana dispone di una magnifica aula per le lezioni, degli uffici di segreteria e direzione, e di una sala per le esercitazioni pratiche dei tecnici e degli insegnanti delle materie scientifiche; è dotato di attrezzature per la proiezione di film didattici. Inizierà la propria attività con un corso di qualificazione venditori diretto dal dott. Anteo Pultrini.

Le lezioni saranno tenute a livello universitario ed il corpo dei docenti annovera nei suoi quadri nomi di chiara fama tra i quali: l'ing. Segre, ing. Gnesutta progettista di apparecchiature radio TV, ing. Borghi, ing. Rovida, ing. Schirinzi progettista di apparecchiature frigorifere, prof. Riva docente di Geografia economica, avv. De Sole per la parte contrattuale, rag. Trifirò per la Sezione Amministrativa, il dr. Porcellana per la Pubblicità ed altri per le pubbliche relazioni, la tecnica di Vendita.

Un venditore tecnico di beni strumentali quali televisori, radio, gli elettrodomestici, è sempre meno un raccoglitore di ordinazioni e sempre di più un esperto divulgatore dei più grandi ritrovati scientifici al servizio del benessere. Vero e proprio missionario della tecnica egli deve collaborare con i rivenditori che accettano di offrire al pubblico i suoi prodotti e trasmettere ad essi tutte le esperienze che un Centro aziendale efficiente filtra perfeziona e ridistribuisce per favorire l'incontro del grande pubblico con i prodotti tecnici.

Il venditore che la Philco si propone di creare con questi suoi corsi, opera secondo i canoni della più moderna tecnica di mercato a favore dell'Azienda, del rivenditore e della massa di consumatori, come elemento insostituibile di progresso e di divulgazione scientifica oltre che come fattore economico. Fatto sintomatico e probante dell'importanza che ai venditori tecnici si attribuisce soprattutto negli Stati Uniti è la mobilitazione voluta dallo stesso Presidente Eisenhower per superare la fase critica della recente recessione.

Tale rispondenza e fiducia è però basata soltanto sulla tecnica applicata, elemento che la Philco persegue in questo campo con tutte le sue forze.

IL TELEVISORE ALLA PORTATA DI TUTTI

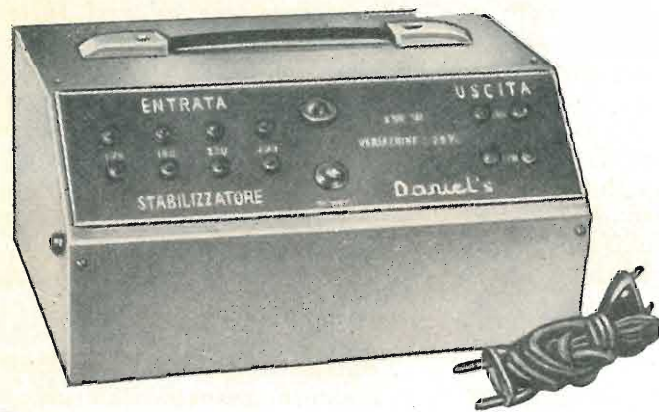
Solo per la durata del concorso Rai "OLIMPIADI IN CASA,, la Orgal Radio offre la seguente combinazione TV a prezzo d'eccezione

Televisore 21" 110°, predisposto UHF • Telecarrello • Stabilizzatore tensione 250 VA • Antenna 4 elementi (canale a richiesta) • Palo sostegno per detta • Due zanche • 50 mt. piattina 300 ohm • 50 Isolatori politene per detta
RICHIEDERE PREZZO GLOBALE

Sconti eccezionali anche su tutti gli apparecchi radio

CERCANSI RAPPRESENTANTI PER ZONE LIBERE

ORGAL RADIO VIALE MONTENERO 62 – TELEFONO 585494 **MILANO**

TRASFORMATORI TORNAGHI - MILANO

TRASFORMATORI • AUTOTRASFORMATORI • REATTORI
VIA MONTEVIDEO 8 - TELEFONO 84.59.03

Lo stabilizzatore che riassume i requisiti necessari ad un apparecchio di pregio

Tensione di alimentazione universale - Tensione di uscita V 110-160-220 - Frequenza 50 Hz - Stabilizzazione ± 2% con variazioni ± 20% - Rendimento 80% - Potenza di uscita 250 VA

Stabilizzatore di tensione a ferro saturo "Daniel's,,

comunica

È aperta una

MOSTRA PERMANENTE

della produzione **LESA**, a solo carattere pubblicitario, in Galleria De Cristoforis (C.so Vittorio Emanuele) - Milano.

Trattasi di una realizzazione particolarmente curata che dà una visione d'insieme dei prodotti **LESA** e la possibilità di presentare al pubblico tutte le novità man mano che verranno immesse sul mercato.

Nei locali della Mostra la vendita è rigorosamente esclusa: ogni richiesta sarà orientata verso i normali rivenditori.

La presente iniziativa, che tende a diffondere sempre più la conoscenza della produzione **LESA** — rinomata in tutto il mondo — incontrerà, certamente, il pieno favore della clientela e del pubblico.

LESA
COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE S.p.A.

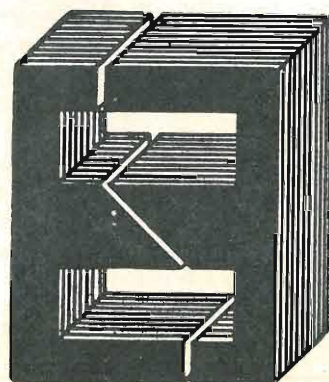
FONOGRAFI ELETTRICI - REGISTRATORI A NASTRO - ELETTRODOMESTICI - POTENZIOMETRI - MACCHINARIO ELETTRICO - ELETTROACUSTICA - TELEFONIA

Astars di ENZO NICOLA

TELEVISORI DI PRODUZIONE PROPRIA
e delle migliori marche nazionali e estere

SERVIZIO TECNICO ED ASSISTENZA:
Geloso - Radiomarelli - Telefunken
RAPPRESENTANZE con deposito:
IREL *Altoparlanti* - **ICAR** *Condensatori*

Vernieri isolati in ceramica per tutte le applicazioni. Parti staccate per televisione - MF - UHF - trasmettitori - Controlli elettronici - Automazionismi industriali ecc.

ASTARS Via Barbaroux, 9 - TORINO tel. 519.974 tel. 519.507

TASSINARI UGO
Via Privata Oristano, 9
Telefono 2571073
MILANO (Gorla)

LAMELLE PER TRASFORMATORI RADIO E INDUSTRIALI - FASCE CALOTTE - TUTTI I LAVORI DI TRANCIATURA IN GENERE

MILANO - Via Dezza, 47 - Tel. 487.727 - 464.555

Autorizz. Trib. Milano 9-9-48 N. 464 del Registro - Dir. Resp. LEONARDO BRAMANTI - Proprietà Ed. IL ROSTRO
CONCESSIONARIA PER DISTRIBUZIONE IN ITALIA S.T.E. - Via Conservatorio, 24 - MILANO - Tip. Edizioni Tecniche - Via Baldo degli Ubaldi, 6

PER APPARECCHI - STRUMENTI - COMPONENTI RADIO E TELEVISIONE VI INDICHIAMO I SEGUENTI INDIRIZZI

Gruppi di A. F.

GELOSO ▪ Milano
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

NATIONAL - Ing. CONSOLARO ▪ Milano
Via Prestinari, 1 - Tel. 370.544

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

RICAGNI ▪ Milano
Via Mecenate, 71 - Tel. 720.175 - 720.736

SIEMENS SOCIETA' PER AZIONI ▪ Milano
Via F. Filzi, 29 - Tel. 69.92

Valvole e tubi catodici

ELSI ▪ Milano
Piazza Bossi, 2 - Tel. 861.116

FIMI-PHONOLA ▪ Milano
Via Montenapoleone, 10 - Tel. 708.781

FIVRE ▪ Milano
Via Guastalla, 2 - Tel. 700.335

ITER ▪ Milano
Via Visconte di Modrone 36 - Tel. 700.131 - 780.388

MARCONI ITALIANA ▪ Genova
Via Corsica, 21 - Tel. 589.941

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

TELEFUNKEN ▪ Milano
Piazzale Bacone, 3 - Tel. 278.556

Apparecchiature di alta fedeltà

IMCARADIO ▪ Milano
Corso Venezia, 36 - Tel. 701.423

ITALVIDEO ▪ Corsico
Via Cavour, 38 - Tel. 83.91.418

LESA ▪ Milano
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

MAGNETI MARELLI ▪ Milano
Organizz. Gen. Vendita Soc. SERT
Via Gaffurio, 4 - Milano
Tel. 222.300 - 278.110

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

PRODEL ▪ Milano
Via Monfalcone, 12
Tel. 213.770 - 283.651

Bobinatrici

GARGARADIO ▪ Milano
Via Palestrina, 40 - Tel. 270.888

GIACOM & MACCIONE ▪ Milano
Corso Vercelli, 51 - Tel. 411.628

MARSILLI ▪ Torino
Via Pietro Giuria, 44 - Tel. 689.665

MEGA ELETTRONICA ▪ Milano - Via Orombelli, 4 - Telef. 296.103
Bob. lineari e a nido d'ape

PARAVICINI ▪ Milano
Via Nerino, 8 - Tel. 803.426

Registratori

CASTELFRANCHI ▪ Milano
Via Petrella, 6 - Tel. 211.051

D'AMIA Ing. R. ▪ Milano
Via Mincio, 5 - Tel. 534.758
Incisori per dischi

GELOSO ▪ Milano
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

INCIS dei f.lli SEREGNA ▪ Saronno
Uff. Gen. Vendita - Milano
Via Gaffurio, 4 - Tel. 222.300 - 278.110

LESA ▪ Milano
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

MINIFON ▪ Milano
Agente Gen. per l'Italia:
Miedico Alfredo
Via P. Castaldi, 8 - Tel. 637.197

PHILIPS ▪ Milano
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

SIEMENS SOCIETA' PER AZIONI ▪ Milano
Via F. Filzi, 29 - Tel. 69.92

Gioghi di deflessione trasformatori di riga E.A.T. trasformatori

ARCO ▪ **Firenze**
Piazza Savonarola, 10 - Tel. 573.891 573.892

LARE ▪ **Milano**
Via Marazzani, 8 - Tel. 240.469
Laboratorio avvolgimenti radio elettrici

TRASFORMATORI TORNAGHI
Milano
Via Montevideo, 8 - Tel. 845.903

NATIONAL - Ing. CONSOLARO ▪ **Milano**
Via Prestinari, 1 - Tel. 370.544

PHILIPS ▪ **Milano**
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

SAREA ▪ **Milano**
Via S. Rosa, 14 - Tel. 390.903

Giradischi - amplificatori altoparlanti e microfoni

GARIS ▪ **Milano**
Via Tito Livio, 15 - Tel. 553.909
Giradischi - Fonovaligo

ITALVIDEO ▪ **Corsico (Milano)**
Via Cavour, 38 - Tel. 83.91.418
Giradischi, amplificatori

LESA ▪ **Milano**
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342
Giradischi, altoparlanti, amplificatori

MAGNETI MARELLI ▪ **Milano**
Organizz. Gen. Vendita: Soc. SERT
Via Gaffurio, 4 - Milano
Tel. 220.300 - 278.110
Microfoni - Amplificatori - Altoparlanti

PHILIPS ▪ **Milano**
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94
Giradischi

PRODEL ▪ **Milano**
Via Monfalcone, 12 - T. 283.651 - 283.770
Amplificatori

SIEMENS SOCIETA' PER AZIONI ▪ **Milano**
Via F. Filzi, 29 - Tel. 69.92

Potenziometri

GELOSO ▪ **Milano**
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

LESA ▪ **Milano**
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

LIAR ▪ **Milano**
Via B. Verro, 8 - Tel. 84.93.816
Prese, spine speciali, zoccoli per tubi 110

MIAL ▪ **Milano**
Via Fortezza, 11 - Tel. 25.71.631/2/3/4
Potenziometri a grafite

PHILIPS ▪ **Milano**
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

Antenne

AUTOVOX ▪ **Roma**
Via Salaria, 981 - Tel. 837.091

IARE ▪ **Torino**
Tel. 690.377
Uff.: Corso Moncalieri, 223
Officina: Strada del Salino, 2
Antenne, amplificatori, accessori TV

NAPOLI ▪ **Milano**
Viale Umbria, 80 - Tel. 573.049

OFFICINE ELETTROMECCANICHE ▪ **LUGO (Ravenna)**
BREVETTI « UNICH »
Uff. Gen. Vendita: Milano - Via Gaffurio, 4
Tel. 222.300 - 278.110

SIEMENS SOCIETA' PER AZIONI ▪ **Milano**
Via F. Filzi, 29 - Tel. 69.92

TELEPOWER ▪ **Milano**
Via S. Martino, 16 - Tel. 857.553

Condensatori

DUCATI - ELETTROTECNICA S.p.a. ▪ **Bologna**
Tel. 381.672 - Casella Postale 588

GELOSO ▪ **Milano**
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

MIAL ▪ **Milano**
Via Fortezza, 11 - Tel. 25.71.631/2/3/4
Condensatori a mica, ceramici e in polistirolo

MICROFARAD ▪ **Milano**
Via Derganino, 18/20 - Tel. 37.52.17 - 37.01.14

PHILIPS ▪ **Milano**
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

ROCOND **Faè di Longarone (Belluno)**
Tel. 14 - Longarone

SIEMENS SOCIETA' PER AZIONI ▪ **Milano**
Via F. Filzi, 29 - Tel. 69.92

Stabilizzatori di tensione

AROS ▪ **Milano**
Via Belinzaghi, 17 - Tel. 671.951

CITE di O. CIMAROSTI ▪ **S. Margh. Ligure**
Via Dogali, 50

GELOSO ▪ **Milano**
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183

LARE ▪ **Milano**
Via Marazzani, 8 - Tel. 240.469
Laboratorio avvolgimenti radio elettrici

LIAR ▪ **Milano**
Via Bernardino Verro, 8 - Tel. 84.93.816
Prese, spine speciali, zoccoli per tubi 110

KURTIS ▪ **Milano**
V.le Rim. di Lambrate, 7 - T. 293.529/315

STARET ▪ **Milano**
di Ing. E. PONTREMOLI & C.
Via Cola di Rienzo, 35 - Tel. 425.757

Rappresentanze estere

CIFTE
Via Beatrice d'Este, 35 - Tel. 540.806 - **Milano**
Via Provana, 7 - Tel. 82.366 - **Torino**
Cinescopi, transistori, valvole

ELECTRONIA ▪ **Bolzano**
Via Portici, 2
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

EXHIBO ITALIANA ▪ **Milano**
Via General Fara 39 - Tel. 667068 - 667832
AVO - N.S.F. - Sennheiser - Neuberger, ecc.

GALLETTI R. ▪ **Milano**
Corso Italia, 35 - Tel. 84.80.580
Soluzioni acriliche per TV

Ing. S. e Dr. GUIDO BELOTTI ▪ **Milano**
Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051/2/3
Strumenti di misura
Agenti per l'Italia delle Ditte: Weston - General Radio - Sangano Electric - Evershed Co. - Vignoles - Tinsley Co.

PASINI e ROSSI
Via SS. Giacomo e Filippo, 31 r - Telefono 83.465 - **Genova**
Via Recanati, 4 - Tel. 278.855 - **Milano**
Altoparlanti, strumenti di misura

SILVESTAR ▪ **Milano**
Via Visconti di Modrone, 21 - Tel. 792.791
Rapp. RCA

SIPREL ▪ **Milano**
Via F.lli Gabba, - Tel. 861.096/7
Complessi cambiadischi Garraro, valigie grammofoniche Supravox

VIANELLO ▪ **Milano**
Via L. Anelli, 13 - Tel. 553.081
Agente esclusivo per l'Italia della Hewlett-Packard co.
Strumenti di misura, ecc.

Strumenti di misura

BELOTTI ▪ **Milano**
Piazza Trento, 8 - Tel. 542.051-2-3

CHINAGLIA ▪ **Belluno**
Via Col di Lana, 36 - Tel. 41.02

I.C.E. ▪ **Milano** - Via Rutilia, 19/18 - Telefono 531.554/5/6

INDEX ▪ **Sesto S. Giovanni**
Via Boccaccio, 145 - Tel. 24.76.543
Ind. Costr. Strumenti Elettrici

MEGA ELETTRONICA ▪ **Milano** - Via Orombelli, 4 - Telef. 296.103
Analizzatori, oscillatori, modulatori, voltmetri elettronici, generatori di segnali TV, oscilloscopi e analizzatori di segnali TV

PHILIPS ▪ **Milano**
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

SAREM ▪ **Milano**
Via Val Maggia, 4 - Tel. 536.284

SIAE ▪ **Milano**
Via Natale Battaglia, 12 - Tel. 287.145

SIEMENS SOCIETA' PER AZIONI ▪ **Milano**
Via F. Filzi, 29 - Tel. 69.92

TES ▪ **Milano**
Via Moscova, 40-7 - Tel. 667.326

UNA ▪ **Milano**
Via Cola di Rienzo, 53 a - Tel. 474.060

VORAX-RADIO ▪ **Milano**
Viale Piave, 14 - Tel. 793.505

Accessori e parti staccate per radio e TV

BALLOR rag. ETTORE ▪ **Torino** - Via Saluzzo, 11 - Telef. 651.148 - 60.038
Parti staccate, valvole, tubi, scatole montaggio TV

ENERGO ▪ **Milano**
Via Carnia, 30 - Tel. 287.166
Filo autosaldante

FANELLI ▪ **Milano**
Via Mecenate, 84-9 - Tel. 710.012
Fili isolati in seta

FAREF ▪ **Milano**
Via Volta, 9 - Tel. 666.056

GALBIATI ▪ **Milano**
Via Lazzaretto, 17 - Tel. 652.097 - 664.147

GALLETTI ▪ **Milano**
Corso Italia, 35 - Tel. 84.80.580

ISOLA ▪ **Milano** - Via Palestro, 4 - Telefono 795.551/4
Lastre isolanti per circuiti stampati

LESA ▪ **Milano**
Via Bergamo, 21 - Tel. 554.342

MARCUCCI ▪ **Milano**
Via F.lli Bronzetti, 37 - Tel. 733.774

MELCHIONI ▪ **Milano**
Via Friuli, 16 - Tel. 585.893

MOLINARI ALESSANDRO ▪ **Milano**
Via Catalani, 75 - Tel. 24.01.80
Fusibili per radiotelevisione

PHILIPS ▪ **Milano**
Piazza IV Novembre, 3 - Tel. 69.94

RADIO ARGENTINA ■ **Roma**
Via Torre Argentina, 47 - Tel. 565.989

RES ■ **Milano**
Via Magellano, 6 - Tel. 696.894
Nuclei ferromagnetici

SIEMENS SOCIETA' PER AZIONI ■ **Milano**
Via F. Filzi, 29 - Tel. 69.92

SINTOLVOX s.r.l. ■ **Milano**
Via Privata Asti, 12 - Tel. 462.237
Apparecchi radio televisivi, parti staccate

SUVAL ■ **Milano**
Via Pezza, 47 - Tel. 487.727
Fabbrica di supporti per valvole radiofoniche

TASSINARI ■ **Gorla (Milano)**
Via Priv. Oristano, 9 - Tel. 25.71.073
Lamelle per trasformatori

TERZAGO TRANCIATURE s.p.a. ■ **Milano**
Via Cufra, 23 - Tel. 606.020
Lamelle per trasformatori per qualsiasi potenza e tipo

VORAX RADIO ■ **Milano**
Viale Piave, 14 - Tel. 793.505

Radio Televisione Radiogrammofoni

AUTOVOX ■ **Roma**
Via Salaria, 981 - Tel. 837.091
Televisori, Radio, Autoradio

FIMI ■ **Saronno** - Via S. Banfi, 1
Milano - Via Montenapoleone, 10
Tel. 708.781
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

FIRTE ■ **Pavia**
Via Frank, 15 - Tel. 27.123 - 27.476
Televisori

GELOSO ■ **Milano**
Viale Brenta, 29 - Tel. 563.183
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

IMCARADIO ■ **Milano**
Corso Venezia, 36 - Tel. 701.423
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

INCAR ■ **Vercelli**
Via Palazzo di Città, 5
Televisori, Radio

ITALVIDEO ■ **Corsico (Milano)**
Via Cavour, 38 - Tel. 83.91.418
Televisori

ITELECTRA ■ **Milano**
Via Teodosio, 96 - Tel. 287.028
Televisori, Radio

LA SINFONICA ■ **Milano**
Via S. Lucia, 2 - Tel. 84.82.020
Televisori, Radio

NOVA ■ **Milano**
Piazza Princ. Clotilde, 2 - Tel. 664.938
Televisori, Radio

PHILIPS ■ **Milano**
Piazza IV Novembre, 6 - Tel. 69.94
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

PRANDONI DARIO ■ **Treviglio**
Via Monte Grappa, 14 - Tel. 30.66/67
Produttrice degli apparecchi Radio TV serie Trans Continents Radio e Nuclear Radio Corporation

PRODEL ■ **Milano**
Via Monfalcone, 12
Tel. 283.651 - 283.770

RAYMOND ■ **Milano**
Via R. Franchetti, 4 - Tel. 635.255
Televisori, Radio

SIEMENS SOCIETA' PER AZIONI ■ **Milano**
Via F. Filzi, 29 - Tel. 69.92
Televisori, Radio e Radiogrammofoni

SINUDYNE - S.E.I. ■ **Ozzano Em. (Bologna)**
Tel. 891.101
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

TELEFUNKEN ■ **Milano**
P.zza Bacone, 3 - Tel. 278.556
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

TELEVIDEON ■ **Milano**
Viale Zara, 13 - Tel. 680.442
Televisori, Radio e Radiogrammofoni

UNDA RADIO ■ **Milano**
Via Mercalli, 9 - Tel. 553.694
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

VAR RADIO ■ **Milano**
Via Solari, 2 - Tel. 483.935
Radio, Radiogrammofoni

VEGA RADIO TELEVISIONE ■ **Milano**
Via Pordenone 8 - Tel. 23.60.241/2/3/4/5
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

WATT RADIO ■ **Torino**
Via Le Chiuse, 61
Televisori, Radio, Radiogrammofoni

Resistenze

CANDIANI Ing. E ■ **Bergamo**
Via S. Tomaso, 29 - Tel. 49.783

ELETTRONICA METAL-LUX ■ **Milano**
Viale Sarca, 94 - Tel. 64.24.128

S.E.C.I. ■ **Milano**
Via G. B. Grassi, 97 - Tel. 367.190

Gettoniere

NATIONAL - Ing. CONSOLARO ■ **Milano**
Via Prestinari, 1 - Tel. 370.544

Pubblichiamo dietro richiesta di molti dei nostri Lettori questa rubrica di indirizzi inerenti alle ditte di Componenti, Strumenti e Apparecchi Radio e TV.

Le Ditte che volessero includere il loro nominativo possono farne richiesta alla « Editrice Il Rostro » - Via Senato, 28 - Milano, che darà tutti i chiarimenti necessari.